


الصف الرابع الابتدائي

MINISTRY OF EDUCATION AND TECHNICAL EDUCATION
وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني

EDUCATION
SCIENCE TECHBOOK

# العلوم – الفصل الدراسي الأول






وللحصول على الإذن (الأذونات)، أو للاستفسار، يمكنك إرسال طلب إلى:
Discovery Education, Inc.
4350 Congress Street, Suite 700
Charlotte, NC 28209
800-323-9084
Education_Info@DiscoveryEd.com
ISBN 13 : 978-1-61708-653-3
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 CJK 25 24 23 22 21 A

تمت الطباعة في الولايات المتحدة الأمريكية






**الشكر والتقدير**

كل الشكر للمصورين والفنانين والوكلاء لسماحهم لنا باستخدام موادهم محفوظة الحقوق.

الغلاف الخارجي والداخلي: B.Aphotography / Shutterstock.com




# قائمة المحتوى




## المفهوم ٤.١ التواصل ونقل المعلومات



## ملخص الوحدة



## مشروع متعدد التخصصات



المحور الثاني | المادة والطاقة

## الوحدة الثانية: الحركة



## المفهوم ١.٢ الحركة والتوقف










## المفهوم ٢.٢ الطاقة والحركة



## المفهوم ٣.٢ السرعة



## المفهوم ٤.٢ الطاقة والتصادم



## ملخص الوحدة



## موارد الصف الرابع الابتدائي




## مقدمة الكتاب المدرسي

تشهد وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني مرحلة فارقة من تاريخ التعليم في مصر؛ حيث انطلقت إشارة البدء في التغيير الجذري لنظامنا التعليمي بدءًا من مرحلة رياض الأطفال حتى نهاية المرحلة الثانوية (التعليم ٢,٠) لتبدأ أولى ملامح هذا التغيير من سبتمبر ٢٠١٨ عبر تغيير مناهج مرحلة رياض الأطفال والصف الأول الابتدائي؛ وفي ٢٠٢١ بدأنا في تغيير منهج الصف الرابع الابتدائي وسنستمر في التغيير تباعًا للصفوف الدراسية التالية حتى عام ٢٠٣٠؛ إذ نعمل على إحداث نقلة نوعية في طريقة إعداد طلاب مصر ليكونوا شبابًا ناجحين في مستقبل لا يمكننا التنبؤ بتفاصيله.

وتفخر وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني بأن تقدم هذه السلسلة التعليمية الجديدة، فضلًا عن المواد التعليمية الرقمية التي تعكس رؤيتها عن رحلة التطوير. ولقد كان هذا العمل نتاجًا للكثير من الدراسات والمقارنات والتفكير العميق والتعاون مع الكثير من خبرات علماء التربية في المؤسسات الوطنية والعالمية لكي نصوغ رؤيتنا في إطار قومي إبداعي ومواد تعليمية ورقية ورقمية فعالة.

وتتقدم وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني بكل الشكر والتقدير لمركز تطوير المناهج والمواد التعليمية ومديرته وفريقها الرائع على وجه التحديد. كما تتقدم بالشكر لمستشاري الوزير، وكذلك تخص بالشكر والعرفان مؤسسة ديسكفري التعليمية، ومؤسسة ناشيونال جيوجرافيك للتعليم، ومؤسسة نهضة مصر، ومؤسسة لونجمان مصر، ومنظمة اليونيسف، ومنظمة اليونسكو، والبنك الدولي لمساهمتهم في تطوير إطار المناهج الوطنية بمصر، وكذلك أساتذة كليات التربية المصرية لمشاركتهم الفاعلة في إعداد إطار المناهج الوطنية بمصر، وأخيرًا تتقدم الوزارة بالشكر لكل فرد في قطاعات وزارة التربية والتعليم، وكذلك مديري عموم المواد الدراسية الذين ساهموا في إثراء هذا العمل.

إن تغيير نظامنا التعليمي لم يكن ممكنًا دون إيمان القيادة السياسية المصرية العميق بضرورة التغيير. فالإصلاح الشامل للتعليم في مصر هو جزء أصيل من رؤية السيد الرئيس عبد الفتاح السيسي لإعادة بناء المواطن المصري، ولقد تم تفعيل تلك الرؤية بالتنسيق الكامل مع السادة وزراء التعليم العالي والبحث العلمي، والثقافة، والشباب والرياضة. إن نظام التعليم ٢,٠ هو جزء من مجهود وطني كبير ومتواصل للارتقاء بمصر إلى مصاف الدول المتقدمة لضمان مستقبل عظيم لجميع مواطنيها.




## كلمة السيد وزير التربية
## والتعليم والتعليم الفني

يسعدني أن أشارككم هذه اللحظة التاريخية في عمر مصرنا الحبيبة والتي تمثل استمرارًا لانطلاقة نظام التعليم المصري الجديد، والذي تم تصميمه لبناء إنسان مصري منتمٍ إلى وطنه وإلى أمته العربية وقارته الإفريقية، مبتكر، ومبدع، يفهم ويتقبل الاختلاف، ومتمكن من المعرفة والمهارات الحياتية، وقادر على التعلم مدى الحياة وقادر على المنافسة العالمية.

لقد آثرت الدولة المصرية أن تستثمر في أبنائها عن طريق بناء نظام تعليم عصري بمقاييس جودة عالمية؛ وكي ينعم أبناؤنا وأحفادنا بمستقبل أفضل، وكي ينقلوا وطنهم "مصر" إلى مصاف الدول الكبرى في المستقبل القريب.

إن تحقيق الحلم المصري في التغيير مسئولية مشتركة بيننا جميعا من مؤسسات الدولة أجمعها، وأولياء الأمور والمجتمع المدني والتعليم الخاص ووسائل الإعلام في مصر. وهنا أود أن أخص بالذكر السادة المعلمين الأجلاء الذين يمثلون القدوة والمثل لأبنائنا، ويقومون بالعمل الدؤوب لإنجاح هذا المشروع القومي.

إنني أناشدكم جميعًا بأن يعمل كل منا على أن يكون قدوةً صالحةً لأبنائنا، وأن نتعاون جميعًا لبناء إنسان مصري قادر على استعادة الأمجاد المصرية وبناء الحضارة المصرية الجديدة.

خالص تمنياتي القلبية لأبنائنا بالتوفيق، واحترامي وإجلالي لمعلمي مصر الأجلاء.

**الدكتور طارق جلال شوقي**

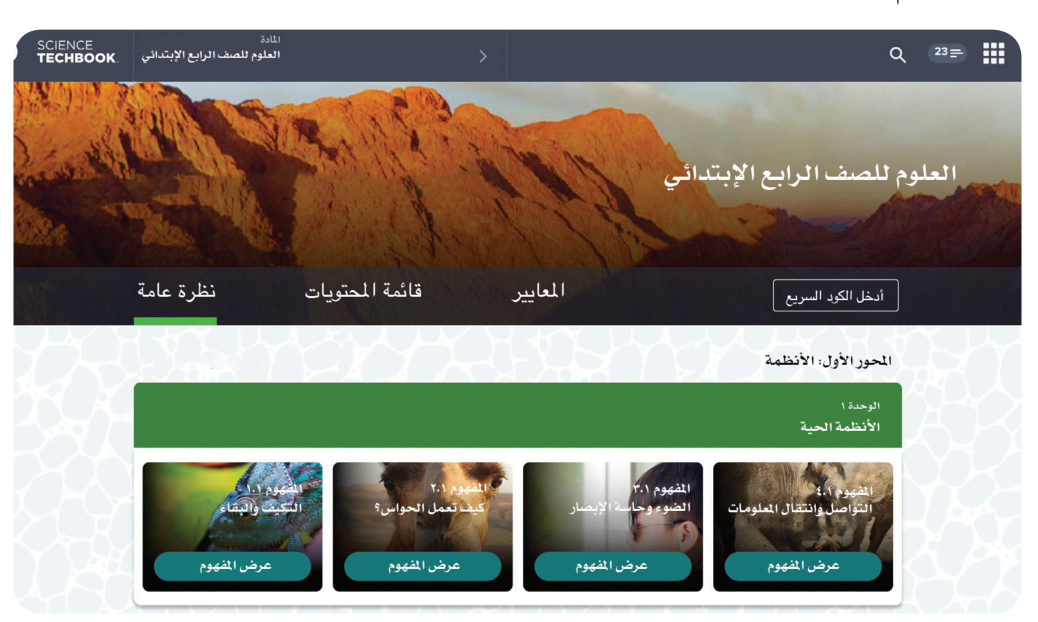
**وزير التربية والتعليم والتعليم الفني**



## السيد الفاضل ولي الأمر/المعلم،

في هذا العام، يستخدم تلميذك كتاب مادة العلوم Science Techbook™ ، كبرنامج علوم شامل تم تطويره لإلهام التلاميذ ليسلكوا منحى العلماء والمهندسين في تصرفاتهم وتفكيرهم؛ وعلى مدار العام الدراسي، سيطرح التلاميذ أسئلة عن العالم من حولهم وسيحاولون حل مشكلات واقعية عن طريق تطبيق التفكير الناقد في كافة مجالات العلوم مثل (علوم الحياة، وعلوم الفضاء والأرض، علوم الفيزياء، والعلوم البيئية، والهندسة).

يُعتبر كتاب مادة العلوم Science Techbook™ برنامج مبتكر يساعد التلاميذ على إتقان المفاهيم العلمية الأساسية، حيث يشارك التلاميذ في مواد العلوم التفاعلية لتحليل وتفسير البيانات واستخدام التفكير الناقد وحل المشكلات وإنشاء الروابط عبر تخصصات العلوم.




كما يحتوي كتاب مادة العلوم Science Techbook™ على محتوى تفاعلي، ومقاطع فيديو، وأدوات رقمية، واستقصاءات علمية ومعملية، وأنشطة على شكل ألعاب لتحفيز وإلهام تعلم التلاميذ للعلوم وإثارة فضولهم.

ينقسم كتاب مادة العلوم Science Techbook™ إلى وحدات، وكل وحدة تحتوي على مفاهيم، ويحتوي كل مفهوم على ثلاثة أقسام: تساءل، تعلّم، شارِك.

**الوحدات والمفاهيم** يفكر التلاميذ في العلاقة بين مجالات العلوم لفهم وتحليل ووصف الظواهر الحقيقية.

**تساءل** يُطوّر التلاميذ من معرفتهم السابقة بالأفكار الأساسية للمفاهيم، ثم يربطون بينها وبين مواقف من الحياة اليومية.

**تعلَّم** يتعمق التلاميذ في المفاهيم العلمية الأساسية من خلال القراءة الناقدة للنصوص وتحليل الموارد متعددة الوسائط. يُطور التلاميذ تعلمهم بإجراء الأبحاث وممارسة الأنشطة التفاعلية التي تركز على أهداف التعلم.

**شارِك** يشارك التلاميذ ما تعلموه مع معلمهم وزملائهم باستخدام الأدلة التي حصلوا عليها وقاموا بتحليلها أثناء نشاط تعلّم. يربط التلاميذ بين تعلمهم وريادة الأعمال والوظائف ومهارات حل المشكلات.



توجد في هذه النسخة المطبوعة من كتاب التلميذ، رموز الاستجابة السريعة والرموز السريعة التي تنقلك وتلميذك إلى جزء رقمي مصاحب لكتاب مادة العلوم Science Techbook™ عبر الإنترنت.

نشجعك على دعم تلميذك باستخدام المواد التفاعلية الموجودة في هذه النسخة المطبوعة وتلك المُتاحة من خلال النسخة الرقمية عبر الإنترنت في كتاب مادة العلوم Science Techbook™ ، على أي جهاز. مع أطيب أمنياتنا لك ولتلميذك بالاستمتاع معًا بعام دراسي رائع من العلوم والاستكشاف.



**وتفضلوا بقبول فائق الاحترام،**

**فريق العلوم في مؤسسة ديسكفري التعليمية**

# الوحدة الأولى
# الأنظمة الحية



## حقائق علمية درستها بالفعل



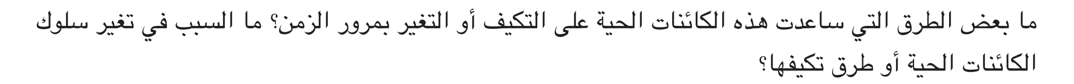
الكود السريع:
egs4001

يمكن أن تؤثر بعض المشكلات مثل ارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة، أو ندرة المياه أو كثرتها، أو توافر الغذاء أو المأوى أو انعدامهما على بقاء الكائنات الحية. تتكيف الحيوانات والنباتات بمرور الزمن مع التغيرات البيئية كي تتمكن من البقاء على قيد الحياة والعثور على الغذاء والتنفس والحفاظ على سلامتها وغير ذلك. تأمل في صور الحيوانات والنباتات التالية.





ما بعض الطرق التي ساعدت هذه الكائنات الحية على التكيف أو التغير بمرور الزمن؟ ما السبب في تغير سلوك الكائنات الحية أو طرق تكيفها؟





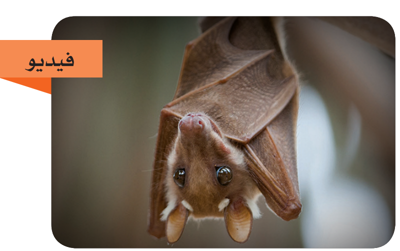
**تحدث إلى زميلك،** ما الأمر بالنسبة للبشر؟ هل يمكنك التفكير في طرق تغيير البشر لملابسهم أو سلوكهم للتكيف مع البيئة المحيطة؟

في هذه الوحدة، ستتعرّف المزيد عن تغير سلوك الكائنات الحية أو طرق تكيفها. ستبحث كيفية استخدام البشر والحيوانات لحواسهما لجمع المعلومات والتنقل والتجول. ستدرس نوعًا محددًا من التكيف يتعلق بحاستي السمع والبصر، وتستخدمه الحيوانات الليلية، وهي الحيوانات التي تنشط أثناء الليل. وأخيرًا، سترتبط كل ما تعلمته عن طرق التكيف لتحديد طرق تواصل الحيوانات ونقلها للمعلومات.

مصدر الصورة: (a) Christian Musat / Shutterstock.com, (b) Ahmed El Hainouni / Shutterstock.com, (c) image credit to come, (d) Roger de Montfort / Shutterstock.com, (e) Icon made by Freepik from www.flaticon.com

## دراسة الخفافيش

قد تعتقد أن الخفافيش، كالموجودة في هذه الصفحة، كائنات مخيفة، ولكنها في الواقع كائنات مهمة للغاية بالنسبة إلى البشر والكائنات الحية الأخرى. ينظر العلماء أحيانًا إلى حيوان معين على أنه جزء من مجموعة أكبر من الكائنات الحية. عندما تعرف المزيد عن أنواع التكيف والأنظمة الحية، سيُطلب منك التفكير في دور الخفافيش (والحيوانات الأخرى) الفعّال في النظام البيئي، وقد تكتشف أنها ليست مخيفة على الإطلاق.



فيديو



دراسة التواصل بين الخفافيش

هل تعلم أن الخفافيش تنام في وضع مقلوب، أي رأسها للأسفل؟ هل تعلم أن الخفافيش لديها تركيب جسدي يسمح لها بالطيران مثل الطيور؟ هل تعلم أن الكثير من الخفافيش تتغذى على البعوض والحشرات الأخرى؟ هل تعلم أن الخفافيش تساعد النباتات والزهور مثل النحل والفراشات؟ هل تعلم أن الخفافيش حيوانات ليلية، أي أنها تكون أكثر نشاطًا في الليل؟ هل تعلم أن الخفافيش التي لا يمكنها الرؤية جيدًا ليلًا تتنقل اعتمادًا على طريقة تكيف يُطلق عليها تحديد الموقع بالصدى؟










الكود السريع:
egs4002

## مشروع الوحدة: التواصل بين الخفافيش

في هذا المشروع، ستجري بحثًا عن الخفافيش
لتتعرف كيف تساعدها تكيفاتها التركيبية والسلوكية في التنقل والتواصل.



التواصل بين الخفافيش

### طرح أسئلة عن المشكلة

سوف تصمم مخططًا يصور كيفية اعتماد الخفافيش على الصوت لتجنب العوائق واصطياد الفريسة. **اكتب** بعض الأسئلة التي يمكن طرحها لتكون أكثر دراية وإلمامًا بالمشكلة. وبعد أن تعلمت أمورًا عن التكيف والحواس في هذه الوحدة، **أجب** عن أسئلتك.

قبول جميع الإجابات.

**المهارات الحياتية** أستطيع استخدام المعلومات في حل مشكلة.

المفهوم ١.١

# التكيف والبقاء



## الأهداف

بعد الانتهاء من دراسة هذا الدرس:

- أستطيع تصوير العلاقات بين بقاء الكائنات الحية على قيد الحياة ومواطنها الطبيعية وتكيفاتها التركيبية والسلوكية وأجهزة جسمها.
- أستطيع المناقشة مع التوضيح بالأدلة أن النباتات والحيوانات لديها تراكيب جسدية وسلوكيات تساعدها على البقاء والنمو.
- أستطيع أن أشرح كيفية مساعدة التكيفات التركيبية للكائنات الحية في البقاء على قيد الحياة في بيئات معينة.
- أستطيع المناقشة مع التوضيح بالأدلة أن هناك تكيفات أو أعضاء متعددة تعمل معًا في نُظم معينة لمساعدة الكائنات الحية في البقاء على قيد الحياة في مواطن معينة.



## المصطلحات الأساسية

- التكيّف
- القطب الشمالي
- التخفِّي
- الجهاز الهضمي
- المرض
- النظام البيئي
- الطاقة
- الانقراض
- خاصية
- البيات الشتوي
- الهجرة
- المحيط
- الكائنات الحية
- التلوث
- الحيوانات المفترسة
- الفريسة
- التكاثر
- المعدة
- البقاء على قيد الحياة
- السمة

الكود السريع:
egs4004



نشاط ١

## هل تستطيع الشرح؟



هل رأيت إحدى سحالي الصحراء مثل الموجودة في الصورة من قبل؟ تحافظ هذه السحلية على برودة جسمها عن طريق البحث عن الظل في الأوقات شديدة الحرارة. تتمتع الكثير من الحيوانات بأساليب خاصة للحفاظ على برودة جسمها في المناخ الصحراوي الحار. كيف تتكيف الأنواع المختلفة من الحيوانات مع الظروف المناخية الحارة والجافة.

كيف تتكيف الأنواع المختلفة من الحيوانات والنباتات للبقاء على قيد الحياة في الظروف المناخية القاسية؟

قد تتنوع إجابات التلاميذ، ولكنها قد تشمل: الكلاب أو الفصائل اللاهثة الأخرى، والجمال التي تخزن الدهون في سنامها، والقوارض والزواحف التي تختبئ في الرمال أو تحت الأرض، أو التي تكون أكثر نشاطًا في الليل، أو الحيوانات لها جلود/فراء بألوان مختلفة، أو التي لها آذان أكبر وغير ذلك.



الكود السريع:
egs4005

المهارات الحياتية

**أستطيع مشاركة الأفكار التي لم أتأكد منها بعد.**



نشاط ٢

## تساءل كعالم






الكود السريع:
egs4006

## أقدام البطريق

يُعد المناخ من أحد أسباب تكيف الكائنات الحية على مرور الزمن. وأحد أشهر الأمثلة على ذلك، البطريق. تعيش البطاريق في مناخ قطبي في القارة القطبية الجنوبية، والتي تُعد من أكثر المناطق برودة على سطح الأرض. **استعن** بالفيديو والنص التاليين **للبحث** عن طرق تكيف البطاريق للبقاء على قيد الحياة في البيئة الباردة. ثم **أجب** عن الأسئلة التالية.



فيديو

هل أمسكت ثلجًا بين يديك من قبل؟ برأيك كم المدة التي ستتحمل فيها الوقوف على لوح ثلج وأنت حافي القدمين؟ ستفقد الإحساس بأصابعك بعد دقيقتين. مما يثير الدهشة أن أقدام البطاريق غير مغطاة بالجلد، ولكنها تتحمل الوقوف على الجليد طوال اليوم. لماذا إذن لا تتجمد أقدام البطاريق؟

تظل أقدام البطاريق دافئة بفضل طريقة انتقال الدم داخل الأوعية الدموية في الأقدام، حيث تحمل الأوعية الدموية الدم البارد من الأقدام، وتحمل الأوعية الأخرى الدم الدافئ الموجود في باقي أجزاء الجسم المغطاة بالفراء إلى الأقدام. تلتف هذه الأوعية بعضها حول بعض، وعندما تتلامس، تنقل الأوعية الدموية الدافئة الحرارة إلى الأوعية الدموية الباردة. ويعني ذلك أن الدم الذي يتدفق في الجسم كله ليس باردًا، والدم الذي يتدفق إلى الأصابع دافئ بما يكفي للحفاظ على أقدام البطاريق من التجمد.

مصدر الصورة: (a) Miriam82 / Shutterstock.com, (b) Kento35 / Shutterstock.com

**المهارات الحياتية** أستطيع طرح أسئلة للتوضيح.



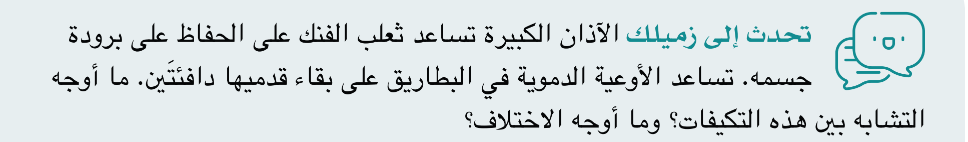

## أفكارك

كيف تساعد أقدام البطاريق في بقائها على قيد الحياة في المناخ البارد؟

تلتف الأوعية الدموية التي تحمل الدم الدافيء من الأجزاء الدافئة في جسم البطريق حول الأوعية الدموية التي تحمل الدم البارد الموجود بالقدمين الباردتين؛ مما يؤدي إلى انتقال الحرارة إلى قدميه.

**اكتب** قائمة من الأسئلة الأخرى التي لديك عن البطاريق أو الحيوانات الأخرى التي تعيش في البيئات الباردة.

ستتنوع إجابات التلاميذ.



**تحدث إلى زميلك** الآذان الكبيرة تساعد ثعلب الفنك على الحفاظ على برودة جسمه. تساعد الأوعية الدموية في البطاريق على بقاء قدميها دافئتَين. ما أوجه التشابه بين هذه التكيفات؟ وما أوجه الاختلاف؟

مصدر الصورة: (a) Miriam82 / Shutterstock.com, (b) Icon made by Freepik from www.flaticon.com



الكود السريع:
egs4007

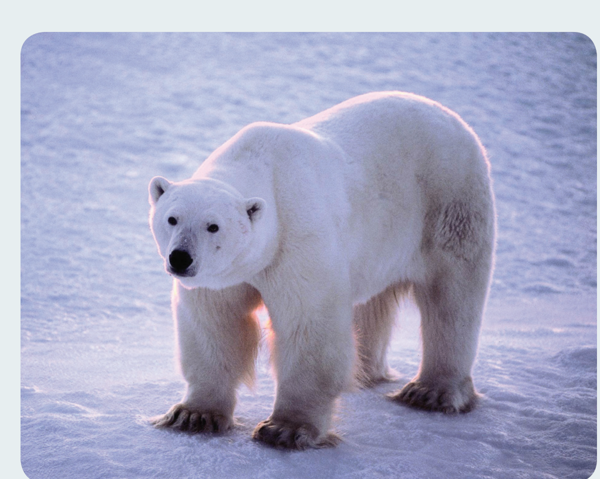
نشاط ٣

## لاحظ كعالم

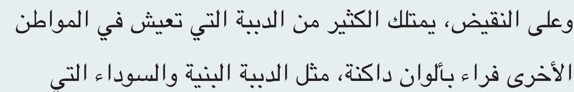
## التكيف من أجل البقاء

يطرح العلماء الكثير من الأسئلة. كلما تعلّم العلماء أشياء جديدة، أثارت هذه الأشياء تساؤلات جديدة بداخلهم. **اقرأ** النص التالي عن نوع آخر من التكيف يساعد الحيوانات على البقاء. ثم **اكتب** ٣ أسئلة لديك.

### التكيف من أجل البقاء



**طرق التكيّف** هي الخصائص التي تساعد الكائنات الحية في البقاء على قيد الحياة والتكاثر في **النظام البيئي** الذي تعيش فيه، فعلى سبيل المثال، الفراء الأبيض والكثيف هو إحدى طرق التكيف. فهو يساعدها على الشعور دائمًا بالدفء في موطنها **في القطب الشمالي** البارد. كما أن هذا الفراء يساعد الدب القطبي على التخفّي بين الثلوج، ومن ثم القدرة على الانقضاض على فريسته.



وعلى النقيض، يمتلك الكثير من الدببة التي تعيش في المواطن الأخرى فراء بألوان داكنة، مثل الدببة البنية والسوداء التي تعيش في الغابات، حيث يساعدها الفراء الداكن على التخفي بين الأشجار أثناء الصيد. يساعد الفراء الذهبي الحيوانات الصحراوية، مثل عناق الأرض وثعلب الفنك، على التخفي في الصحراء. كما تكون بعض الصخور في الصحراء ملونة، وتمتلك الكثير من السحالي حراشف ملونة تساعدها على التخفي بين هذه الصخور يُطلق على هذا النوع من التكيف الذي يساعد الحيوانات على الاختفاء من الحيوان المفترس أو التسلل إلى فريستها **"التخفّي"**.

هل يتغير لون فراء الحيوانات بتغير الفصول؟ ما الفرائس التي يحاول الدب القطبي التسلل إليها؟ **اكتب** ثلاثة أسئلة لديك.



أتساءل...

أتساءل...

أتساءل...



نشاط ٤
## حلّل كعالم





الكود السريع:
egs4008

## أنواع طرق التكيف

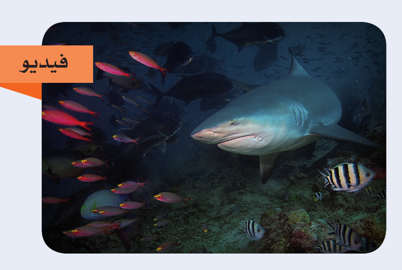
تتواجد الحيوانات في المناطق القطبية شديدة البرودة، وفي الصحاري الحارة، وفي أعمق المحيطات على الكوكب. **التكيف** هو تغيير يحدث بمرور الزمن ويساعد الحيوانات على البقاء. يمكن أن يكون التكيف **تركيبيًا**؛ وهو تغير يحدث داخل جسم الحيوان، أو **سلوكيًا**؛ وهو التغير الذي يطرأ على سلوك أو تصرف مجموعة من الحيوانات.

أثناء القراءة، **اقرأ** النص التالي، **وشاهد** مقاطع الفيديو، ثم فكّر في كلا النوعين، التكيف التركيبي والسلوكي. **ضع دائرة** حول التكيفات السلوكية **وضع خطًا** تحت التكيفات الجسدية الموجودة في هذه الفقرة.

فيديو

يعيش كل من ثعلب الفنك والثعلب القطبي في مناخ صحراوي جاف، تمتلك ثعالب الفنك فراءً بنيًا يساعدها على التخفي في البيئة الرملية الصخرية ويحميها من الشمس الحارقة. تعتمد ثعالب الفنك على اللهث للحفاظ على برودة أجسامها مثل الكلاب، وتتنفس بمعدل ٧٠٠ نفس في الدقيقة. تعيش الثعالب القطبية في نوع آخر من الصحاري، وهو التندرا، ويساعدها الفراء الكثيف على الصيد في الثلج الكثيف، حيث تنخفض درجة الحرارة في فصول الشتاء إلى −٥٠ درجة مئوية. يكون هذا الفراء أبيضَ في فصل الشتاء ويتحول إلى بني في فصل الصيف عندما يذوب الجليد، كي تتمكن من التسلل إلى الفرائس في أي فصل. الآذان الطويلة لثعلب الفنك تساعده في فقد الحرارة لتبريد جسمه، بينما تساعد الآذان والسيقان القصيرة للثعلب القطبي على الدفء. يساعد كلا الشكلين لآذان الثعلبين على تقوية حاسة السمع مما يساعدهما على الصيد. يعيش كلا النوعين من الثعالب في الجحور. يُعد الجُحر من الأماكن الرائعة بالنسبة إلى الثعلب القطبي للتدفئة ليلًا، بينما تكون مناسبة لثعلب الفنك للحفاظ على برودة جسمه أثناء النهار. قد يكون من الصعب العثور على الغذاء في بعض الأوقات في الصحراء الحارة الجافة وفي التندرا الباردة. ولذلك يتناول كلا النوعين من الثعالب جميع أنواع الغذاء الموجودة، بما في ذلك الحشرات، والفاكهة، وجذور النباتات، وحتى بقايا الطعام من فريسة حيوان آخر.

مصدر الصورة: (a) Miriam82 / Shutterstock.com, (b) JoannaPerchaluk / Shutterstock.com




الحيوانات التي تتمتع بمرونة التغذي على أنواع غذاء مختلفة والصيد في أماكن مختلفة تكون أكثر تكيفًا للبقاء على قيد الحياة. يتميز قرش الثور بميزة فريدة دونًا عن غيره من القروش الأخرى. تعيش معظم القروش في المياه المالحة، ولكن تكيفت أجسام قرش الثور على العيش في المياه العذبة والمالحة. وبما أنه لا توجد قروش أخرى في المياه العذبة، فلا توجد منافسة بين قروش الثور على العثور على الغذاء. يمكنها أيضًا التسلل إلى فرائسها باستخدام استراتيجية تخفٍّ تُسمى التباين اللوني. قرش الثور لديه ظهر أسود وبطن أبيض. قد لا يرى حيوان ينظر إلى أسفل إلى المحيطِ القرش في الظلال. وبالنسبة إلى الأسماك والحيوانات البحرية التي تسبح أسفل القرش، فإنها لن تراه لأنه يتخفى نتيجة انعكاس ضوء الشمس عليه. قد تصطاد هذه القروش التي لا يمكن لفرائسها توقعها في النهار والليل؛ مما يحير فرائسها التي لا يمكنها التنبؤ بأوقات بحث القرش عن الغذاء.




لقد تعرّفت استراتيجيات فريدة تتبعها الحيوانات للبقاء على قيد الحياة. عادة ما يُصنف العلماء المعلومات التي يتعلمونها لفهم أوجه التشابه والاختلاف والأنماط. استخدم الجدول التالي **لتصنيف** التكيفات التركيبية والسلوكية لهذه الحيوانات الثلاثة.

| الحيوان | تكيفات تركيبية | تكيفات سلوكية |
|---|---|---|
| ثعلب الفنك | لون بني رملي<br>آذان كبيرة<br>حاسة سمع قوية | اللهث<br>الاختباء في الجحور<br>حمية غذائية متنوعة |
| الثعلب القطبي | التخفّي حسب الفصل<br>آذان وسيقان قصيرة<br>حاسة سمع قوية | الاختباء في الرمال<br>حمية غذائية متنوعة |
| قرش الثور | إمكانية العيش في الماء العذب<br>التباين اللوني<br>أسنان حادة | حمية غذائية متنوعة<br>سلوك غير متوقع |

مصدر الصورة: Miriam82 / Shutterstock.com, (b) FOODIES ACADEMY / Shutterstock.com

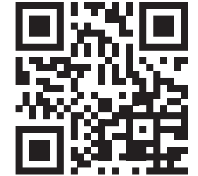
اذكر بعض الأمثلة على طرق التكيف في النباتات والحيوانات.






نشاط ٥

## لاحظ كعالم



الكود السريع:
egs4009

### حرباء النمر

تكيفت سحلية العجمة المميزة التي قابلتها سابقًا للبقاء على قيد الحياة في الصحراء الحارة الجافة. حرباء النمر هي سحلية تعيش في بيئات مختلفة للغاية وهي الغابات الاستوائية. يُعد كلا النوعين من الزواحف؛ مما يعني أنها من ذوات الدم البارد التي تغطي أجسامها القشور أو الحراشف. إن الزواحف من أنواع الحيوانات القديمة التي وُجدت في مناطق كثيرة حول العالم. طورت السحالي في البيئات المختلفة من طرق التكيف المميزة.

**اقرأ** النص التالي **وشاهد** الفيديو لمعرفة المزيد عن طرق تكيفها الخاصة لحرباء النمر.

فيديو

إن أول شيء تلاحظه على حرباء النمر هو مزيج ألوان حراشفها البراقة هي سحلية تعيش في بيئات مختلفة للغاية وهي الغابات الاستوائية. وعلى عكس الصحراء التي يغلب عليها اللونين الأصفر والبني، فإن الغابات الاستوائية مليئة بالأوراق الخضراء والزهور المتفتحة الملونة. يساعد تعدد ألوان حراشف حرباء النمر على التخفي.

تقضي حرباء النمر طوال النهار في الصيد، حيث تلتصق بفروع وجذور الأشجار بأقدامها التي تشبه حرف V وذيلها الذي تستخدمه للالتقاط الأشياء. عيون الحرباء مفيدة للغاية خاصةً حين تطيل النظر للبحث عن الحشرات. هل يمكنك النظر إلى اتجاهين مختلفين في نفس الوقت؟ على عكس عيون البشر، تنظر عيون الحرباء إلى اتجاهين معاكسين ويمكنها أن تُحرك كل عين في اتجاه مستقل عن العين الأخرى. يمكن أن تنظر بعين واحدة للبحث عن الغذاء، بينما تنظر بعينها الأخرى في اتجاه مختلف تمامًا لتراقب الأوضاع من حولها لتجنب الخطر. يسمح هذا التكيف لحرباء النمر باصطياد الفريسة وتجنب الوقوع كفريسة في الوقت نفسه.

مصدر الصورة: (a) Miriam82 / Shutterstock.com, (b) Jan Bures / Shutterstock.com

ولكن إذا وجدت الحرباء أنها في خطر، فإنها تستخدم حيلتها الأخيرة. بما أن هذه السحلية لا تمتلك أسنانًا أو مخالب للدفاع عن نفسها، فلن يبقى أمامها إلا أن تبدو شرسة. أولًا، تنفخ جسمها بالهواء لتبدو أكبر حجمًا. ثم تفتح فمها واسعًا، وقد تغيّر أيضًا ألوان حراشفها. قد تبدو هذه الصورة الجديدة مخيفة لعدوها؛ مما يضطره لتركها تصطاد وجبتها التالية في سلام.

كيف تكيفت حرباء النمر للبقاء في الغابات الاستوائية؟ **سجّل** أنواع التكيف المذكورة في الفقرة في الجدول التالي. ثم **صنّف** هل هي تركيبية أم سلوكية. **صف** كيف ساعد كل نوع تكيف حرباء النمر على البقاء.

مصدر الصورة: Miriam82 / Shutterstock.com

**جدول البيانات: دليل طرق تكيف الكائنات الحية**

| طرق التكيّف | تكيف تركيبي (ت) أم سلوكي (س)؟ | كيف يساعد التكيف الحيوان؟ |
|---|---|---|
| الألوان الزاهية | ت | التخّفي للصيد والاختباء |
| أقدام على شكل حرف V | ت | التوازن والحركة |
| عينان تتحركان في اتجاهات مختلفة | ت | صيد |
| جسم منتفخ/فم مفتوح | س | الدفاع أو البقاء |
| تغيير الألوان | س | الدفاع أو البقاء |



نشاط ٦

## حلّل كعالم



الكود السريع:
egs4010

## طرق تكيف النباتات

يمكنك العثور على نباتات في كل مكان تصله الشمس. حتى في قاع الجليد البحري في المناطق القطبية، ستجد نباتات صغيرة تنمو عليه. لأنها مثل الحيوانات، لديها تكيفات تركيبية تساعدها على البقاء والنمو في البيئات المختلفة. هل لدى النباتات تكيف سلوكي؟ **اقرأ** الفقرة التالية لتجد الإجابة.

### شجرتان عملاقتان

قد يكون البقاء على قيد الحياة في غابات السافانا في جنوب أفريقيا أمرًا شاقًا للعديد من النباتات، تكون درجة الحرارة في هذه الأراضي العشبية معتدلة، ولكن نقص المياه هناك هو المشكلة الكبرى. لا يسقط المطر إطلاقًا أثناء الفصول الجافة التي تستمر لنصف العام. ونظرًا لحالات الجفاف هذه، لا تتمكن أغلب النباتات الكبيرة من النمو هناك. إذا وقفت على تل ونظرت إلى السافانا، فلن تجد سوى شجرة كبيرة واحدة تغطي أفرعها مساحة كبيرة من الأرض.

وهذه الشجرة هي شجرة السنط. تتمكن شجرة السنط من البقاء خلال أشهر الجفاف الطويلة. تحمل الأوراق الصغيرة التي تنمو على قمة هذه الشجرة "التي تشبه المظلة" الماء، بينما تمتص أشعة الشمس اللازمة لإنتاج الغذاء. ينمو الجذر الوتدي، أحد أطول الجذور الرئيسية في الشجرة، مباشرة إلى أسفل أعماق الأرض، حيث يبحث عن الماء على عمق ٣٥ مترًا تحت سطح الأرض. ومثلما تخزن الجمال الدهون في سنامها، تخزن كذلك شجرة السنط الماء في جذوعها.

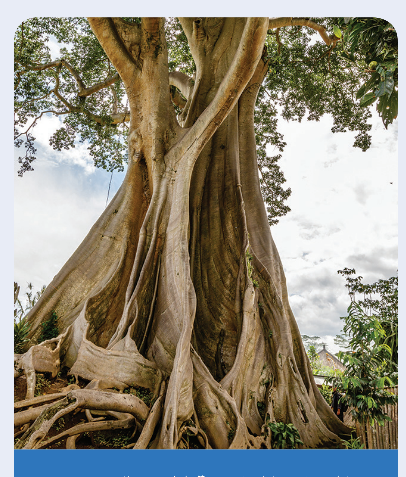


السنط المظلي

تتغذى الحيوانات على الكثير من النباتات في السافانا للحصول على الماء والعناصر الغذائية الموجودة في هذه النباتات. لماذا لا تعد شجرة السنط واحدة من هذه النباتات؟ أولًا، لأن معظم الحيوانات لا تتمكن من الوصول إلى أوراقها نظرًا لارتفاعها العالي (باستثناء الزرافات).

ثانيًا، لأنها تمتلك أشواكًا حادة حول الأوراق لحمايتها من الأفواه الجائعة. إذا حاول حيوان أكل أوراق هذه الشجرة، فإنها تبدأ في إنتاج سُم يجعل مذاق الأوراق سيئًا. ثم ترسل رسالة تحذيرية كريهة الرائحة في الرياح إلى أشجار السنط الأخرى الموجودة حولها للبدء في إنتاج نفس السم.

تنمو شجرة أخرى على شكل مظلة تمتد عبر المحيط الأطلسي في غابات الأمازون المطيرة في البرازيل وتعلو فوق مظاهر السطح. ينتشر في الغابات المطيرة الماء في حين يقل ضوء الشمس أو يصعب الوصول إليه. يصل طول الأشجار في الغابات المطيرة إلى ٧٠ مترًا، بينما يتجاوز طول شجرة الكابوك طول باقي هذه الأشجار. وتأتي الرياح فتعمل على سقوط أوراق هذه الأشجار. تسمح الأوراق ذات العروق الشبكية التي تشبه راحة اليد، بمرور الرياح بلطف بين بعضها. تستعين شجرة الكابوك بالرياح لإرسال أنواع مختلفة من الرسائل بخلاف شجرة السنط. تنشر شجرة الكابوك عبير أزهارها، لكي تجذب الخفافيش نحوها. كما تحمل الرياح بذور الشجرة الصفراء الرقيقة وتطوف بها حول الغابة.


الجذور الداعمة لشجرة الكابوك

كيف يظل هذا النوع من الشجر الطويل مستقيمًا في التربة الطينية الرطبة؟ إن السر وراء قوة جذور شجرة الكابوك هو الجذور الداعمة التي تتفرع على جميع جوانب الشجرة. على الرغم من عدم تجذرها بعمق داخل الأرض، فإن الجذور تنمو لأعلى حتى تصل إلى جذوع الشجرة، فتعمل على تدعيم الشجرة واستقرارها في الأرض. إذا زرت غابة مطيرة من قبل، فستتمكن من الوقوف بين هذه الجذور التي يبدأ طول بعضها من ٥ أمتار فوق سطح الأرض.




**تحدث إلى زميلك** هل قرأت عن أي نوع من أنواع التكيف السلوكي لشجرة السنط أو شجرة الكابوك؟ هل تعتقد أن للنباتات سلوكًا؟ لماذا ولم لا؟



نشاط ٧



## فكّر كعالم

الكود السريع:
egs4011

## عالِم النبات

في هذا النشاط، ستمثل دور عالِم نبات وتقوم بتنفيذ بعض أعماله. لقد تعلمت كيف تتكيف جذور الأشجار وجذوعها وأوراقها مع الظروف البيئية القاسية والمختلفة. تأمل فيما تعلمته عن دور كل جزء في النبات في إمداده بما يحتاجه للبقاء.

### خطوات التجربة

**تأمل** الصور الموضحة بالأسفل، التي قد تبين لك الظروف والبيئة التي تنمو فيها هذه النباتات. أي أنواع التكيف التي تعتقد أنها ضرورية ولا بد منها لبقاء هذه النباتات؟ **سجّل** إجاباتك في الجدول.



أشجار المانجروف في المياه المالحة



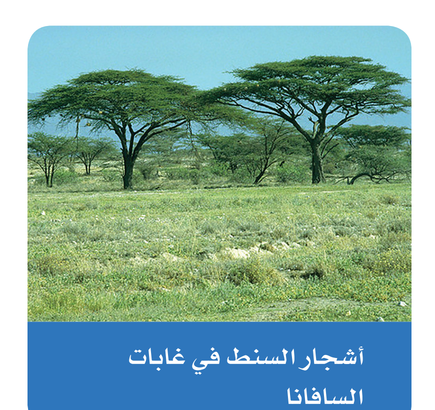
زنبق الماء (زهرة اللوتس) في مستنقع



نخلة في الصحراء



شجرة الصنوبر في الثلج



أشجار السنط في غابات السافانا



التين الشوكي في الصحراء

**المهارات الحياتية** أستطيع تحليل الموقف.

| نوع النبات | التكيفات التركيبية التي لاحظتها هي. . . | أرى أن هذه التكيفات تساعد النبات على البقاء لأنها . . . |
| --- | --- | --- |
| أشجار المانجروف | جذور طويلة، وقوية | تساعد الجذور الطويلة النباتات على الصمود أمام الأمواج. |
| زنبق الماء (زهرة اللوتس) | أوراق عريضة تطفو على سطح الماء | تمتص أوراق الشجر العريضة مقدارًا كبيرًا من ضوء الشمس. |
| النخلة | الجذور السميكة والأوراق الصغيرة | إن النوعين المذكورين من أنواع التكيف يساعدا، الأشجار على الصمود أمام الرياح العاصفة والشديدة. |
| شجرة الصنوبر | فروع قصيرة وشكل مثلث وأشواك بدلًا من الأوراق. | ينزلق الثلج بسهولة على هذا النوع من الأشجار، وبذلك لا تنكسر فروعها. أما الأشواك، فتحول دون فقدان الماء. |
| شجرة السنط | تتجمع أغصان الشجرة بالأعلى | تمنع الحيوانات من الوصول إلى الأوراق الموجودة على أطراف هذه الأغصان. |
| التين الشوكي | أشواك حادة وغطاء خارجي خشن | هذه الأشواك الموجودة في نبات التين الشوكي تمنع الحيوانات من أكلها. |

### فكّر في النشاط

ما خصائص النباتات التي تساعدها على البقاء في بيئتها؟

ستتنوع الإجابات. يجب أن يراعي التلاميذ أن أوراق النباتات تختلف أشكالها وشبكتها الجذرية حتى تساعد النبات في البقاء.

قارن بين طرق تكيف النباتات في بيئاتها؟ ما أوجه التشابه بينها؟ وما أوجه الاختلاف؟

ستتنوع الإجابات. يجب أن يلاحظ التلاميذ أن الجذور والأوراق والسيقان من الأجزاء المشتركة المكونة لأي نبات، بينما يختلف نبات عن نبات آخر في طريقة تكيفه مع البيئة التي ينمو فيها. قد يؤثر التكيف في حجم هذه الخصائص وشكلها وتصميمها.

ماذا يحدث لو كانت هذه النباتات تنمو في بيئة لها ظروف مختلفة؟

ستتنوع الإجابات. يجب أن يلاحظ التلاميذ أن هذه النباتات قد تحاول تلبية احتياجاتها، ولكن قد لا تظل على قيد الحياة.



نشاط ٨

## قيّم كعالم



الكود السريع:
egs4012

# تحديد طرق التكيف

**تحقق** من مستوى فهمك **وتدرب** على مشاركة المعلومات العلمية كتابةً. **اشرح** كيف تساعد طرق تكيف النباتات التي تظهر في الصورة على البقاء في بيئاتها.





ستتنوع الإجابات. قد تكون النباتات الموجودة على الجانب الأيمن تمتلك جذورًا طويلة لتتمكن من امتصاص قدر كبير من الماء تحت الأرض لا يزداد طول الكثير من النباتات لأنه لا يوجد ما يكفي من الماء في البيئات التي تعيش فيها هذه النباتات؛ لذا فإن طولها محدود؛ ويزداد طول الكثير من النباتات لتتمكن من الحصول على ضوء الشمس. ويتوفر ما يكفي من الماء لدعم هذه النباتات الطويلة وأوراقها الكبيرة.



**المهارات الحياتية** أستطيع تحديد المشكلات.

## كيف تعمل أجهزة الجسم لتلبية احتياجات الكائنات الحية؟



نشاط ٩

# لاحظ كعالم



الكود السريع:
egs4013

## الجهاز الهضمي

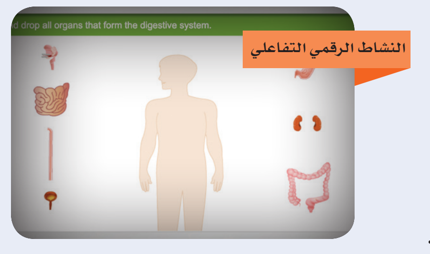
لكل كائن حي طريقة يتكيف بها، ولكن كيف تجتمع طرق التكيف هذه لتتلاءم مع كل كائن حي؟ يُطلق على أجزاء الجسم التي تتحد في عملها اسم الأجهزة. تعد طرق التكيف جزءًا من أنظمة أكبر، تتكون من أجزاء كثيرة تعمل معًا لتحافظ على بقاء الكائن الحي. تعد الأذن الكبيرة التي يتميز بها ثعلب الفنك، هي جزء من نظام معقد يجمع المعلومات من البيئة ثم يرسل إشارات إلى المخ لمعالجتها.

كيف تتكيف أجهزة الجسم الأخرى لتلبي الاحتياجات الخاصة به؟ دعونا نتناول بحث مثالين: الجهاز الهضمي والجهاز التنفسي. ربما لم يطرأ على ذهنك سابقًا كيف نتنفس أو كيف يعالج الجسم الطعام ليتحول إلى طاقة. قد تعتقد أن كل الحيوانات تأكل وتتنفس مثل البشر. ولكن بمقارنة أجهزة جسمنا مع الحيوانات الأخرى، يتضح لنا أن أجسامنا تتكيف مع بيئتنا التي نعيش فيها.

**اقرأ** النص المذكور في الأسفل و**أكمل** النشاط الرقمي التفاعلي لتتعلم المزيد عن الجهاز الهضمي. ثم **أجب** عن الأسئلة.



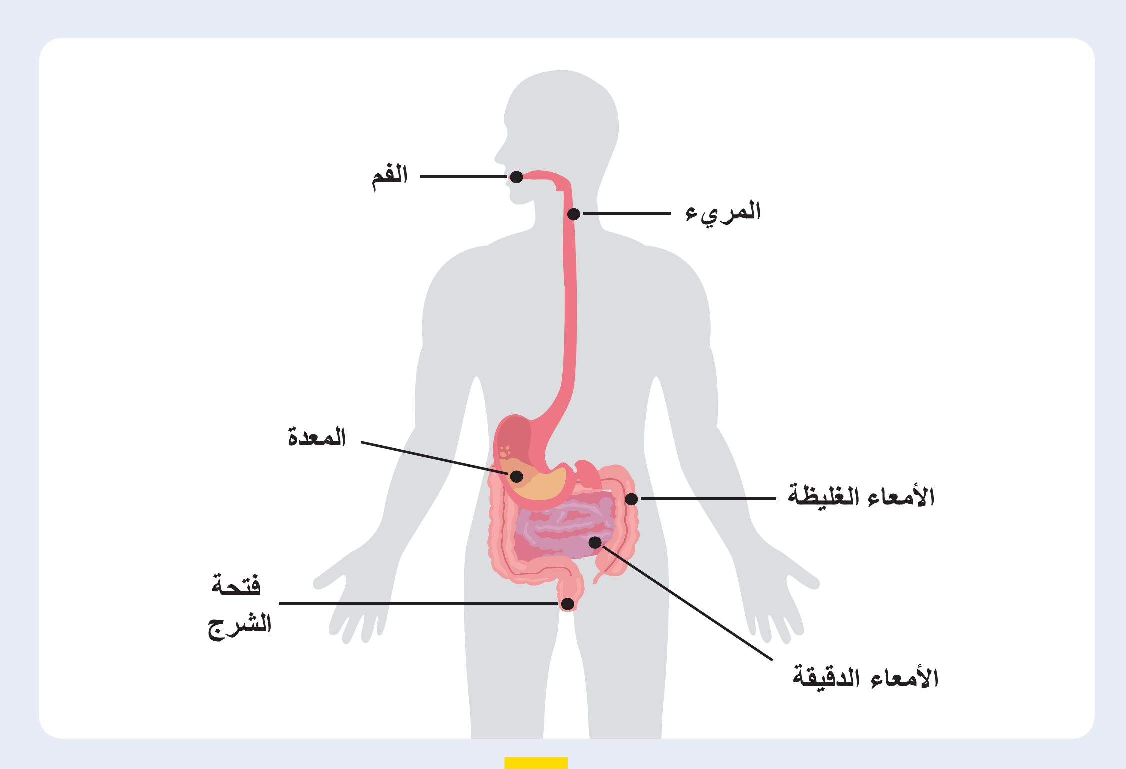
## الجهاز الهضمي للإنسان




هل سألت نفسك ماذا يفعل جسمك بالطعام الذي تأكله؟ أو لماذا نحتاج إلى الطعام؟ يحصل جسمك على العناصر الغذائية من الطعام. فهذه العناصر الغذائية تمده بالطاقة. وبذلك فأنت تحتاج إلى هذه الطاقة لتتمكن من المشي، أو التحدث، أو النوم.

كما يحتاج جسمك إلى الطاقة ليتمكن من أداء وظائفه الداخلية. يحتاج جسمك إلى الطاقة ليتمكن قلبك من النبض، ورئتيك من التنفس وعقلك من التفكير. لا عجب من أنك تحتاج إلى كل هذا الطعام.

يستعين جسمك **بالجهاز الهضمي** ليمده بالعناصر الغذائية الموجودة في الطعام. يتكون الجهاز الهضمي من أعضاء مختلفة. تعمل هذه الأعضاء معًا لتفتيت الطعام إلى أجزاء صغيرة يتسنى للجسم الاستفادة منها.




تبدأ عملية الهضم من الفم. عندما تأخذ قضمة من الطعام، يبدأ **اللعاب** بترطيبه وتفتيته. تعمل أسنانك وفمك معًا لمزج الطعام وطحنه حتى يصبح طريًا ولينًا. عندما تبدأ بالبلع، يقوم الحلق بدفع الطعام داخل أنبوب يسمى **المريء**.
يحتوي هذا الأنبوب على عضلات تحرك الطعام إلى **المعدة**.

*تابع الجهاز الهضمي للإنسان*

تقوم معدتك بخلط الطعام والسوائل بالعصارة الهضمية. ويظل الطعام داخل المعدة لعدة ساعات إلى أن يتحول إلى سائل، ثم تقوم عضلات المعدة بتحريك الطعام ونقله إلى أنبوب ملتف وطويل. هذا الأنبوب يسمى **الأمعاء الدقيقة**. فإذا قست طول هذه الأمعاء الدقيقة، فقد يصل طولها إلى ستة أمتار. يتفتت الطعام داخل هذه الأمعاء الدقيقة. وتتدفق عصارات الكبد والبنكرياس إلى الأمعاء الدقيقة؛ ما يساعد على تحلل الطعام وتحوله إلى عناصر غذائية.

تمتص جدران الأمعاء الدقيقة العناصر الغذائية المكونة للطعام. وتنفذ هذه العناصر الغذائية إلى داخل شعيرات دموية دقيقة. يحمل الدم هذه العناصر الغذائية ويوزعها على كل أجزاء الجسم.

هناك بعض من الطعام الذي استهلكته لن يستفيد منه جسمك. فيتدفق هذا الطعام داخل **الأمعاء الغليظة**. تمتص الأمعاء الغليظة السوائل الزائدة من الطعام غير المهضوم، فيصبح بذلك من الفضلات الصلبة. تنتقل هذه الفضلات خارج الجسم عن طريق **فتحة الشرج**.

يحتاج جسمك في اليوم الواحد لمقدار كبير من الطاقة حيث ينبض قلبك ما يقرب من ١٠٠٠٠٠ نبضة، كما أنك تتنفس ٢٠٠٠٠ مرة وتخطو آلاف الخطوات يوميًا. إنه أمر رائع أن يساعد جهازك الهضمي جسمك على الحصول على العناصر الغذائية والطاقة اللازمة.

ما أهمية عملية الهضم؟

تحتاج الكائنات الحية إلى الطاقة للبقاء. ويقوم الجهاز الهضمي بتكسير الطعام ليحوله إلى طاقة يستفيد منها الجسم.

اشرح كيف يساعد الفم في هضم الطعام.

يفتت الفم الطعام عن طريق المضغ؛ كما أن اللعاب في الفم يساعد على تحليل الطعام كيميائيًا. وبالإضافة إلى وجود مادة سائلة تسهل من بلع الطعام، يساعد هذا اللعاب على هضم المواد السكرية والنشوية.

قارن بين عملية الهضم التي تحدث في المعدة، والأمعاء الدقيقة، والأمعاء الغليظة.

يتفتت الطعام داخل المعدة إلى قطع صغيرة، وتعمل العصارة الهضمية على تحويلها إلى سائل. كما يتم هضم الطعام مرة أخرى داخل الأمعاء الدقيقة. ولكن على عكس المعدة، فإن الأمعاء الدقيقة تمتص العناصر الغذائية، وما يتبقى ينتقل إلى الأمعاء الغليظة. تمتص الأمعاء الغليظة الماء والسوائل، ولا يحدث فيها أي هضم للطعام.

مصدر الصورة: Miriam82 / Shutterstock.com






الكود السريع:
egs4014

## أجهزة الجسم

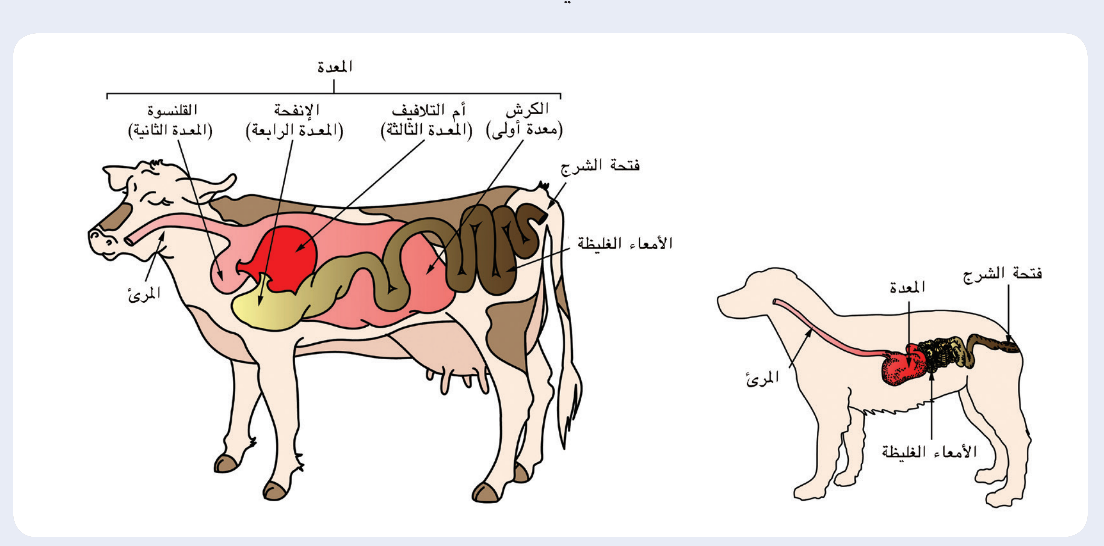
مثلما يحتاج جسم الإنسان إلى العناصر الغذائية، يحتاج الحيوان إلى هذه العناصر من الطعام لتمده بالطاقة. تمتلك بعض الحيوانات أجهزة هضم لها تكيفات تركيبية تعمل على معالجة مختلف أنواع الطعام بصورة أفضل. هل تعلم أن الجهاز الهضمي للبقرة فيه أربع معدات؟

**اقرا** النص لتتعلم المزيد عن طرق التكيف المختلفة. ثم **أجب** عن الأسئلة التالية.

## أجهزة الجسم

يتشابه الجهاز الهضمي للكلاب مع الجهاز الهضمي للبقر في بعض الجوانب، ويتشابهان أيضًا مع الجهاز الهضمي للإنسان. للحصول على العناصر الغذائية من الطعام، يبدأ الجهاز الهضمي للبقر والكلاب من الفم وينتهي عند فتحة الشرج. وبين ذلك، تساعد عمليات التكيف الخاصة، بكل حيوان على معالجة الطعام الذي يتناوله.

**الجهاز الهضمي للكلب والبقرة.**



تتكيف أجهزة الهضم عند الحيوانات مع أنواع الطعام التي تأكلها. فمثلًا، يختلف الجهاز الهضمي للبقرة عن الجهاز الهضمي للكلب أو الإنسان؛ فمثلًا، للبقرة جهاز هضمي يتكيف مع العشب الذي تأكله؛ إذ إن العشب الذي تأكله البقرة يصعب هضمه، لذا يتمتع البقر بأجهزة هضم طويلة فيها أكثر من معدة. وفي المقابل، تأكل الكلاب اللحوم بشكل أساسي. ويسهل على الجهاز الهضمي هضم اللحوم؛ لذا فإن الكلاب لديها معدة واحدة وجهاز هضمي أقصر.

تتكيف جميع أعضاء الكائنات الحية وأجهزتها، سواء أكانت هذه الكائنات الحية حيوانات أم نباتات، بطرق تضمن بقاءها.



كيف تختلف معدة الأبقار عن معدة الكلاب؟

ستتنوع الإجابات. كل معدة لها وظيفة مختلفة، حيث تقوم كل معدة بهضم أنواع من الطعام تختلف عن المعدة الأخرى.

يختلف شكل أسنان البقر عن أسنان الكلاب. هل لدى أحدكم أي فكرة عن السبب؟

ستتنوع الإجابات. تتمتع الأبقار بأسنان مستوية تتناسب مع أكل العشب، بينما أسنان الكلاب الحادة تناسب فرائسها من اللحوم.



نشاط ١١

## لاحظ كعالم



الكود السريع:
egs4015

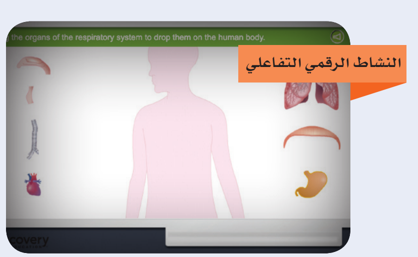
## الجهاز التنفسي

هل سبق لك أن شعرت بضيق تنفس بعد الجري لمدة دقيقة أو دقيقتين؟ أو لاحظت أنك تتنفس بشكل سريع عندما تحتاج إلى المزيد من الهواء؟ إن عملية حصولك على العناصر الغذائية من الطعام، أو على الأكسجين من الهواء، عملية معقدة تعتمد على العديد من **الأعضاء** التي تتحد في عملها معًا. إن **الجهاز التنفسي** هو المسؤول عن إدخال الهواء إلى الجسم، وطرد ما لا يحتاج الجسم إليه، وكذلك التخلص من المواد الزائدة. يُطلق على عملية دفع الهواء داخل وخارج أجسامنا **التنفس** أو تبادل الغازات.

أما زال الأمر غير واضح لديك عن كيفية حدوث عملية التنفس؟ **اقرأ** النص المذكور بالأسفل و**أكمل** النشاط الرقمي التفاعلي لتعرف المزيد عن كيفية عمل الجهاز التنفسي.



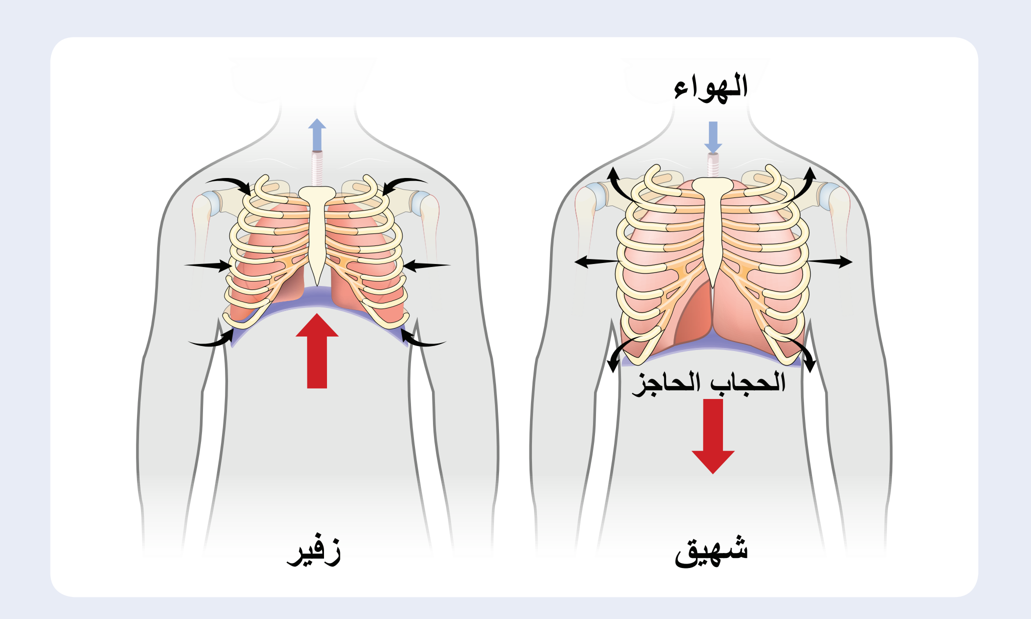
## كيف يعمل الجهاز التنفسي؟




يحتاج جسمنا إلى الأكسجين من أجل القيام بوظائفه. نحصل على الأكسجين من الهواء الموجود حول الغلاف الجوي. وبالرغم من أنه غير مرئي، إلا أنه حولنا في كل مكان، وهو من العناصر المهمة لجسمنا. لا نستطيع تخزين أكسجين بمقدار زائد عن حاجة أجسامنا؛ لذا من الضروري استنشاق أكسجين جديد باستمرار.

عندما تتنفس أو تستنشق، يدخل الهواء من الأنف والفم ثم ينتقل إلى الحلق. ثم يمر الهواء من **القصبة الهوائية** إلى الرئتين. ثم تنتفخ **الرئتان** مثل البالون. والآن ما الذي يحدث؟

تنقسم الممرات الهوائية داخل الرئتين إلى ممرات صغيرة فأصغر بشكل يشبه أغصان الشجرة. وفي نهايات هذه الممرات (الأنابيب)، توجد أكياس صغيرة محاطة بالأوعية الدموية حيث ينتقل الأكسجين داخل مجرى الدم، ويتوزع هذا الأكسجين في جميع أجزاء الجسم لمساعدة الأعضاء والأجهزة الأخرى على العمل.




إن عملية استنشاق الأكسجين من الهواء ينتج عنها غاز ثاني أكسيد الكربون. قد يضر هذا الغاز الجسم إذا لم يتم التخلص منه. عندما تخرج الزفير، فإن الجسم يطرد ثاني أكسيد الكربون مرة أخرى في الهواء من خلال فمك وأنفك. تتولى حركة الشهيق والزفير عضلة كبيرة مرتبطة **بالضلوع السفلية**، هي عضلة **الحجاب الحاجز**. في حالة الشهيق، ينقبض الحجاب الحاجز ويهبط إلى أسفل؛ مما يساعد على اتساع الرئتين وامتلائهما بالهواء. وفي حال الزفير، ينبسط الحجاب الحاجز ويتحرك إلى أعلى دافعًا الهواء خارج الرئتين.

تحدث كل هذه العملية دون أن نشعر أو نفكر في ذلك.

مصدر الصورة: (a) Miriam82 / Shutterstock.com, (b) Designua / Shutterstock.com



اشرح دور الحجاب الحاجز في التنفس خلال عمليتي الشهيق والزفير.

يتقبض الحجاب الحاجز أثناء الشهيق مسببًا اتساع القفص الصدري. وينبسط الحجاب الحاجز أثناء الزفير وتضيق مساحة القفص الصدري ويندفع الهواء إلى الخارج.

قارن بين الهواء في عمليتي الشهيق والزفير.

الهواء الذي يدخل أثناء الشهيق مليء بالأكسجين. تمتص الرئتان الأكسجين من هواء الشهيق يعد غاز ثاني أكسيد الكربون أحد المخلفات التي ينتجها الجسم. لذا فإن الهواء الذي يخرج أثناء الزفير يكون مُحملًا بثاني أكسيد الكربون.

كيف يمد الجهاز التنفسي خلايا الجسم بالأكسجين؟

يدخل الأكسجين إلى الرئتين من خلال هواء الشهيق، ثم ينقل الدم الأكسجين إلى جميع خلايا الجسم عن طريق الدم.

لماذا يصعب علينا حبس أنفاسنا لفترة طويلة؟

عندما نحبس أنفاسنا، لن نتمكن من استنشاق الأكسجين. ولن نتمكن أيضًا من إخراج ثاني أكسيد الكربون. وإذا استمر هذا لفترة طويلة، فإن الجسم سيفشل في أداء وظائفه الحيوية كما ينبغي.

مصدر الصورة: Miriam82 / Shutterstock.com





نشاط ١٢

## لاحظ كعالم



الكود السريع:
egs4016

# كيف تتنفس الأسماك

هل حاولت ذات مرة أن تحبس أنفاسك تحت الماء؟ ما المدة التي تمكنت فيها من حبس أنفاسك تحت الماء؟ حاول أن تتخيل أنك سمكة وتستطيع التنفس تحت الماء، لكن لا تستطيع التنفس خارجها على اليابسة. كيف سيكون شكل جهازك التنفسي؟

**اقرأ** النص التالي **وشاهد** الفيديو لمعرفة المزيد عن طرق تكيف السمك تحت الماء.

بخلاف البشر، لا يستخدم السمك **الرئتين** للتنفس. يستخدم السمك **الخياشيم** لاستنشاق الأكسجين من خارج الماء وإخراج ثاني أكسيد الكربون. توجد الخياشيم على جوانب رؤوس السمك، تحت القوس الخيشومية التي تفتح وتغلق. يبتلع السمك الماء عن طريق الفم، ويقوم بدفعه نحو الخارج بواسطة الخياشيم. مثلما يحدث مع رئتينا، تقوم الأوعية الدموية بتوزيع الأكسجين على باقي أجزاء الجسم. تعد الخياشيم من التكيفات التركيبية الفريدة التي تسمح للسمك بالعيش والتنفس تحت الماء. ما تأثير تلوث الهواء على السمك الذي يعيش بالقرب منك؟ فكما نحتاج إلى هواء نقي لتنفسه، فالسمك كذلك بحاجة إلى ماء نظيف للبقاء.




مصدر الصورة: (a) Miriam82 / Shutterstock.com, (b) Grigorev Mikhail / Shutterstock.com

ما أوجه التشابه بين الجهاز التنفسي للإنسان والجهاز التنفسي للسمك؟ وما أوجه الاختلاف؟

أوجه التشابه: إن كلا الجهازين يستنشق الأكسجين، ويخرج ثاني أكسيد الكربون، ويوزع الأكسجين في جميع أجزاء الجسم.

أوجه الاختلاف: يمتلك الإنسان رئتين لاستنشاق الأكسجين من الهواء. بينما يمتلك السمك خياشيم لاستنشاق الأكسجين من الماء.

**المهارات الحياتية** أستطيع تحليل الموقف.




الكود السريع:
egs4018



## دور البشر في التأثير في البيئة

لقد درست طرق تكيف النباتات والحيوانات المختلفة في البيئات المختلفة. ما الذي يحدث إذا طرأت على البيئة ظروف أدت إلى تغيرها؟ إذا كان هذا التغير بطيئًا، فستتمكن الكائنات الحية من التكيف على مدى عدة أجيال. غالبًا ما يتسبب النشاط البشري في إحداث تأثير في النظام البيئي بمرور الأيام، والأعوام، والعقود. كما قد تتسبب التغيرات السريعة في انتقال الكائنات الحية، أو الاختفاء، أو الموت، أو حتى الانقراض.

**اقرأ** النص بالأسفل **وضع خطًا** تحت الدليل الذي يؤكد على أن النشاط البشري يساهم في تغيير البيئة. ثم **ضع دائرة** حول تأثير الأنشطة البشرية في النباتات والحيوانات.

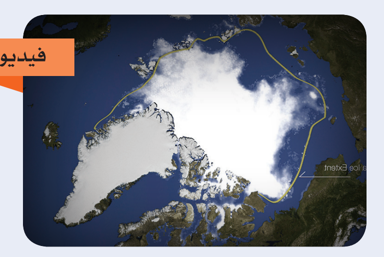
Photo Credit: yelantsevv / Shutterstock.com

## دور البشر في التأثير في البيئة

تتكيف الكائنات الحية مع النظام البيئي الذي تعيش فيه ولكن قد يتغير هذا النظام البيئي؛ إن بعض التغيرات — مثل درجة الحرارة، وكمية الأمطار التي تسقط على مدار فصول السنة أو الظروف المناخية القاسية — ما هي إلا جزء من النظام الطبيعي؛ إذ تؤدي حرائق الغابات والفيضانات إلى تغير طبيعة النباتات التي نعتمد عليها في الغذاء؛ مما يؤدي إلى زيادة أو إنقاص أعداد الحيوانات المفترسة والفرائس أو انخفاضها.

بينما تحدث التغيرات الأخرى بفعل الأنشطة البشرية. ويؤدي النشاط البشري إلى إحداث تغير في النظام البيئي عند الزراعة، أو تسوية الأرض، أو بناء المجتمعات. يقوم البشر بقطع الغابات وتجريف المراعي من أجل الزراعة. فهم يقومون بملء المستنقعات ويزيلون الكثبان الرملية الموجودة على الشواطئ. إنهم يُدخلون على البيئة أنواعًا من النباتات والحيوانات والأمراض التي لم تكن في يوم من الأيام جزءًا منها. هذا الشكل من التغير من شأنه أن يشرد أنواعًا أصلية من النباتات والحيوانات لعدة قرون.



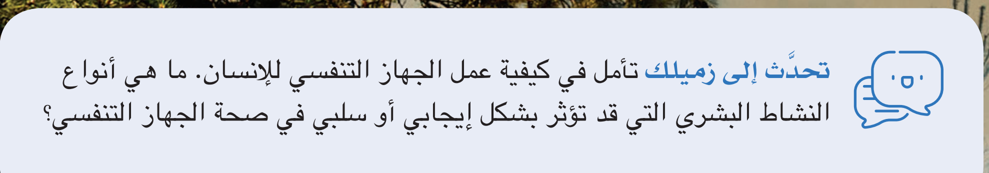



كما أن الأنشطة البشرية من شأنها أن تسبب تلوث الهواء والماء. قد تتسبب العوادم الناتجة عن عدد كبير من السيارات أو المصانع التي تعمل بشكل غير صحيح في تلوث الهواء. إن العادات السيئة، مثل إلقاء النفايات أو التخلص من المواد التي نحتاجها يمكن أن يتسبب في تلوث التربة والمجاري المائية. يمكن أن يتأثر كل من النباتات والحيوانات بالتغييرات التي يُحدثها الإنسان في النظام البيئي. عندما يكون الهواء غير نقي أو الماء غير نظيف أو التربة ملوثة، فهذا كله يؤدي إلى انتقال الحيوانات إلى نظام بيئي آخر يلبي احتياجاتها ويساعدها على البقاء. كما تقوم النباتات بإنبات بذورها في مكان مناسب لبقائها ونموها.

كما يتأثر الإنسان إذا لم تنم المحاصيل، أو إذا وجد صعوبة في الحصول على المياه النظيفة، أو وجد صعوبة في التنفس بسبب الدخان. يضطر البشر الذين يعيشون في مدنٍ ينتشر فيها تلوث الهواء إلى تغيير أسلوب حياتهم والانتقال إلى مناطق أقل تلوثًا. إن التعرض لمستويات عالية من تلوث الهواء لمدة طويلة من شأنه أن يدمر الرئتين ويتسبب في الإصابة بمرض الربو، بالإضافة إلى أمراض القلب.

ومثلما يتسبب البشر في إحداث تغييرات ضارة في البيئة، فهم قادرون كذلك على استعادة النظام البيئي إلى طبيعته الأصلية. يمكن إعادة زراعة الغابات التي أُزيلت، والتخلص من العوامل الملوثة للهواء والماء إلى جانب الحفاظ على النباتات والحيوانات الأصلية. فما أثر ذلك؟

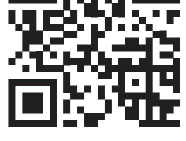




**تحدَّث إلى زميلك** تأمل في كيفية عمل الجهاز التنفسي للإنسان. ما هي أنواع النشاط البشري التي قد تؤثر بشكل إيجابي أو سلبي في صحة الجهاز التنفسي؟

نشاط ١٤

## سجّل أدِلّة كعالم



الكود السريع:
egs4019



### أقدام البطريق




لقد تعلمت كيف تساعد طرق التكيّف المختلفة النباتات والحيوانات على البقاء. والآن لننتقل إلى الأمثلة، كيف تحافظ السحلية على درجة حرارة جسمها منخفضة وكيف تظل قدم البطريق دافئة. **راجع** الفيديو والنص والأفكار التي قمت بتسجيلها في "تساءل". ثم **أجب** عن الأسئلة التالية.

كيف يمكنك الآن وصف أقدام البطريق؟

________________________________

________________________________

________________________________

________________________________

ما هو الاختلاف بين تفسيرك الحالي وتفسيرك السابق؟

________________________________

________________________________

________________________________

________________________________

مصدر الصورة: (a) Miriam82 / Shutterstock.com, (b) Kento35 / Shutterstock.com

**المهارات الحياتية** أستطيع تطبيق فكرة بطريقة جديدة.

عندما يقوم العلماء بطرح أسئلة وجمع معلومات من مصادر متعددة، بعد ذلك يشاركون ما توصلوا إليه من معرفة.

**انظر إلى** سؤال: "هل تستطيع الشرح؟". لقد قرأت هذا السؤال في بداية الجزء الخاص بـ "تساءل". **فكّر** كيف ستجيب عن هذا السؤال الآن. ما الاختلاف بين إجابتك الحالية وإجابتك السابقة؟ **سجّل** بعض الملاحظات عن أمثلة. يمكنك الاستعانة بها في الإجابة عن السؤال.





## هل تستطيع الشرح؟

كيف تتكيف الأنواع المختلفة من الحيوانات والنباتات للبقاء على قيد الحياة في الظروف المناخية القاسية؟

**الدليل**

- أمثلة على التكيفات التركيبية:
  الفراء الكثيف للشعور بالدفء، والآذان الطويلة للحفاظ على برودة الجسم.
- أمثلة على التكيفات السلوكية: الاختباء في كهوف تحت الثلج للحفاظ على دفء الجسم، أو الاختباء وسط الرمال أو الصخور للحفاظ على برودة الجسم.

والآن، **اكتب** إجابتك الجديدة في جمل لمشاركة تفسيرك العلمي مع زملائك.

انظر إلى إحدى إجابات التلاميذ في دليل المعلم.







# التطبيق العملي STEM





الكود السريع:
egs4020



نشاط ١٥

## حلّل كعالم

## علاقة الوظائف بالتكيف

توجد كمية هائلة من الكائنات الحية المتنوعة على كوكب الأرض، ومن المشوق والممتع دراسة هذه الكائنات. يمكن للعلماء تعرف طرق تكيف الكائنات الحية في بيئاتها من خلال إجراء الأبحاث، كما يمكنهم استخدام هذه المعرفة للمساعدة في بقاء الأنواع المهددة بالانقراض.

**اقرأ** النص عن دور العلماء في مشروع إنقاذ البرمائيات وحمايتها (ARC) في بنما. ثم **أجب** عن الأسئلة.

### علاقة الوظائف بالتكيف

تُمثل البرمائيات حيوانات صغيرة مثل الضفادع والعلجوم (ضفدع الطين) والسمندرات التي تعيش في البيئات الرطبة. تحتاج البرمائيات للبقاء إلى الماء مثلها مثل الإنسان ولكن بشكل مختلف، خذ نفسًا عميقًا، أنت بذلك استنشقت أكسجينًا من الهواء مستخدمًا أنفك أو فمك. تتنفس البرمائيات عن طريق الرئة، مثلما يفعل الإنسان، لكنهم قادرون على استنشاق الأكسجين كذلك من الماء.

يغطي جسم البرمائيات جلد يسمح بمرور الماء والغاز من خلاله. يحيط الماء جلد البرمائيات؛ مما يجعل جلدها رطبًا فيتمكن من امتصاص الأكسجين مباشرة من الماء. تساعد طريقة التكيف



الضفدع الذهبي

مصدر الصورة: K Hanley CHDPhoto / Shutterstock.com

**المهارات الحياتية** اختر الحل الأفضل للمشكلة.



الملحوظة البرمائيات على العيش في بيئة رطبة مثل الغابات المطيرة، والجداول، والبرك. وبما أن هذا النوع من الحيوانات بحاجة إلى مياه نظيفة ليتمكن من البقاء بشكل صحي، فإن لديهم حساسية كبيرة لآثار التلوث وتدمّر البيئة الطبيعية والفيروسات التي قد تنتقل عن طريق الماء.

يسعى العلماء وفقًا لمشروع إنقاذ البرمائيات وحمايتها (ARC) في مدينة غامبو في جمهورية بنما، لإنقاذ وحماية العديد من أنواع الضفادع التي تعيش في الغابات المطيرة من الانقراض. إن العلماء القائمين على مشروع إنقاذ البرمائيات وحمايتها (ARC) يقومون بإيواء عدد قليل من أنواع الضفادع المحلية المهددة بالانقراض. يقوم العلماء بدراسة البرمائيات لحل اللغز وراء اختفاء البرمائيات حول العالم بمعدلات مخيفة. لقد تعرض حوالي تسعين نوعًا من البرمائيات خلال ٢٠ عامًا **للانقراض** بالإضافة إلى ١٢٤ نوعًا آخر. ولاكتشاف السبب وراء ما حدث، لا بد أن يقوم العلماء بدراسة كيفية تفاعل هذه الحيوانات مع البيئة وما يحيط بها مما يصيبهم بالإعياء والضعف.

مصدر الصورة: K Hanley CHDPhoto / Shutterstock.com



## الحفاظ على البرمائيات

كيف يساعد فهم طرق التكيف الخاصة بكل حيوان برمائي، علماء الأحياء في سعيهم نحو الحفاظ على البرمائيات من الانقراض؟

ستتنوع الإجابات، لكن لا بد أن يشير التلاميذ إلى أن فهم طريقة تنفس البرمائيات يساعد العلماء على البحث عن عوامل التلوث التي تهددها في الهواء والماء.

كيف تقدم المساعدة؟ قم بكتابة تغريدة أو تصميم شعار تجاري يوضح للبشر أهمية الحفاظ على المياه نظيفة والهواء النقي لبقاء الضفادع (والبشر). قم بعمل قائمة موضح فيها طريقتان يتمكن بهما البشر من المطالبة بالحفاظ على المجاري المائية.

ستتنوع الإجابات، لكن لا بد أن تشتمل على أهمية الهواء النقي والماء النظيف للضفادع. قد تشتمل الأفكار على أفعال شخصية يمكن القيام بها، مثل عدم إلقاء القمامة والتخلص من المواد الكيميائية بطريقة صحيحة وطرق أخرى تساعد على تجنب تلوث الماء.



نشاط ١٦

## قيّم كعالم



الكود السريع:
egs4021

### راجع: التكيف والبقاء

**تأمل** فيما تعلمته عن التكيف حتى الآن. تتغير أو تتكيف الكائنات الحية بمرور الزمن لتتمكن من البقاء في بيئاتها. في المساحة الفارغة الموضحة بالأسفل **اشرح** طرق التكيف المختلفة التي درستها. ثم **اشرح** تأثير النشاط البشري في بقاء الكائنات الحية.

ستتنوع إجابات التلاميذ.

**تحدَّث إلى زميلك** واذكر حيوانًا رأيته في نشاط ما الذي نعرفه. ما أوجه التشابه والاختلاف بين الخفافيش – الموضوع الأساسي لمشروع الوحدة – وحيوانات البرمائيات؟ ما السؤال الإضافي الذي تود طرحه عن الخفافيش الآن بعد أن تعلمت أكثر عن طرق التكيف؟



**المهارات الحياتية** يمكنني مراجعة تقدمي نحو الهدف.

المفهوم

٢.١

# كيف تعمل الحواس؟




## الأهداف

بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم:

- ☐ أستطيع تطوير النماذج التي توضح كيفية استجابة الحيوانات للمثيرات في بيئاتها وتفسيرها والتفاعل معها.
- ☐ أستطيع شرح كيفية عمل أعضاء وأجهزة الجسم معًا في تكامل لتفسير المثيرات الحسية والاستجابة لها من خلال الحواس.
- ☐ أستطيع تخطيط وتنفيذ التجارب العملية لإيجاد أدلة توضح دور الحواس في استجابة الحيوانات للمثيرات الحسية.

## المصطلحات الأساسية

- ☐ المخ
- ☐ الأذن
- ☐ البيئة
- ☐ القلب
- ☐ المعلومات
- ☐ الأعصاب
- ☐ المستقبلات
- ☐ الاستجابة
- ☐ الحواس
- ☐ الصوت
- ☐ المحفزات
- ☐ اللسان



الكود السريع:
egs4023

مصدر الصورة: Arnold O. A. Pinto / Shutterstock.com

نشاط ١

## هل تستطيع الشرح؟



لقد تعلمت في الوحدة الأولى عن طرق تكيّف الحيوانات؛ وأيضًا قد تكون لديك معرفة سابقة بحواس الإنسان الحية. والآن ستقوم بربط ما تعلمته عن طرق التكيف بكيفية إحساس الحيوانات بالعالم المحيط.

فكر في حيوان النمس المصري. تعتمد طريقة تواصل هذا النوع من الحيوانات على إصدار مجموعة من الأصوات تبدو لنا مثل الثرثرة. تسمح هذه الأصوات للنمس بنقل رسائل إلى حيوانات النمس الأخرى عند التحرك من مكان لآخر أو عند التنقل بحثًا عن الغذاء.

كيف تستقبل الحيوانات المثيرات من البيئة وكيف تستجيب لها؟

ستتنوع الإجابات. ترى الحيوانات بأعينها وتسمع بآذانها، مثلما يفعل الإنسان، لكن بعض الحيوانات لديها حاسة سمع أو بصر قوية، أو تكمن قوتها في بعض الحواس الأخرى. تتواصل الحيوانات معًا بالصوت أو الحركات.



الكود السريع:
egs4024

**المهارات الحياتية** **أستطيع مشاركة الأفكار التي لم أتأكد منها بعد.**

مصدر الصورة: (a) Arnold O.A. Pinto / Shutterstock.com (b) fernando sanchez / Shutterstock.com



نشاط ٢

## تساءل كعالم

الكود السريع:
egs4025

## القدرات الفائقة لحواس الدولفين

بينما تفكر في كيفية استخدام الحواس ، **فكر** أيضًا في حيوان الدولفين. هل يمتلك الدولفين حاسة فائقة؟ **تأمل** في المعلومات المُقدمة من خلال الفيديو والنص المكتوب ثم **أكتب** الأسئلة التي قد تكون لديك.




تعد حاسة السمع من الحواس المهمة لنا جميعًا. فنحن نستخدم حاسة السمع لجمع معلومات عما يحدث من حولنا. هل تمتلك كل الحيوانات نفس حاسة السمع؟ هل تتشابه قوة حاسة السمع لدى جميع الحيوانات؟

يبدو أن بعض الحيوانات تمتلك أعضاء حسية فائقة تساعدها على البقاء. ويعد حيوان الدولفين أحد هذه الحيوانات. لكي يستطيع الدولفين البقاء علي قيد الحياة ، يجب أن يكون قادرًا على البحث عن الطعام وحماية نفسه تحت الماء في الظلام. يستخدم الدولفين حاسة تحديد الموقع بالصدى؛ مما يساعده على تحديد موقع الأشياء تحت سطح الماء، حيث يقوم الدولفين بإطلاق نقرات عالية التردد تنتقل عبر الماء. إن موجات الصوت التي يطلقها الدولفين تعود إليه في شكل صدى صوت. فصدى الصوت يساعد الدولفين على تحديد موقع فريسته والأجسام الأخرى. انظر إلى مصطلح تحديد *الموقع بالصدى*. ما الجزء المذكور في المصطلح الذي ذكّرك بكيفية استخدام الدولفين لحاسته الفائقة للبقاء؟

مصدر الصورة: (a) Arnold O. A. Pinto / Shutterstock.com, (b) Andrea Izzotti / Shutterstock.com

**المهارات الحياتية** أستطيع طرح أسئلة للتوضيح.

أتساءل...

ستتنوع إجابات التلاميذ :علي سبيل المثال؛ هل يمتلك حيوان الدولفين حاسة بصر قوية ؟

أتساءل...

أتساءل...

مصدر الصورة: Arnold O.A. Pinto / Shutterstock.com

كيف تستجيب الحيوانات للمثيرات في بيئتها؟



نشاط ٣

## لاحظ كعالم



الكود السريع:
egs4028

### استخدام الحواس الخمس

**تأمل** في دور الحواس في تعرّف العالم من حولنا. تستخدم الحيوانات الحواس أيضًا لتعرّف العالم من حولها. كيف استخدمت حواسك اليوم؟ **تحدث** إلى زميلك عن التجربة المميزة التي مررت بها اليوم ودور حواسك في هذه التجربة.



تشغيل الموسيقى وسماعها



**تحدث إلى زميلك**، ما وجه الاختلاف بين طريقة استخدام الحيوانات لحواسها عن الإنسان؟



نشاط ٤

# قيّم كعالم



الكود السريع:
egs4027

## ما الذي تعرفه عن كيفية عمل الحواس؟

### الإحساس في الحيوان

**تأمل** ما تعرفه عن كيفية عمل الحواس؟ **اقرأ** القائمة التي توضح أغراض استخدام الحواس. ثم قم بعمل **قائمة** عن الحاسة المستخدمة لكل غرض. إذا كنت ترى أنه يمكن للحيوان استخدام أكثر من حاسة، فاكتب جميع الحواس التي تتلاءم مع الغرض. **اكتب** مثالًا على كل حاسة، مع ذكر اسم الحيوان وطريقة استخدامه للحاسة. على سبيل المثال "يستطيع حيواني الأليف التعرّف علي من خلال رائحتي". لا بأس إذا لم تكن تعرف جميع الإجابات حتى الآن.

**الحواس:**

البصر الصوت اللمس التذوق الشم

| الغرض | الحاسة | الأمثلة |
|---|---|---|
| تجنب الخطر | البصر، السمع، التذوق | ستتنوع الإجابات. |
| البحث عن الطعام | الشم، البصر، اللمس | ستتنوع الإجابات. |
| التعرف علي الأصدقاء | البصر، الشم | ستتنوع الإجابات. |
| تمييز الأشياء | البصر، الشم، اللمس، التذوق، السمع | ستتنوع الإجابات. |

مصدر الصورة: Arnold O.A. Pinto / Shutterstock.com

## الاستجابة الحسية

تخيل أنك تلمس مكعب ثلج بإصبعك، هل تعلم أين تتم معالجة المعلومات التي تخبرك أنه بارد؟ **ضع دائرة** حول الكلمة الصحيحة.

أ. السبابة

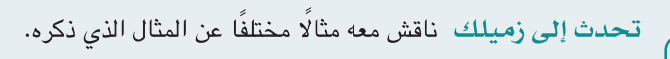
ب. اليد

ج. الأطراف العصبية

د. الحبل الشوكي



هـ. المخ



**تحدث إلى زميلك** ناقش معه مثالًا مختلفًا عن المثال الذي ذكره.







نشاط ٥

## لاحظ كعالم

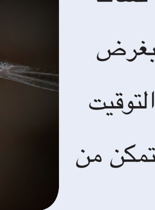


الكود السريع:
egs4026

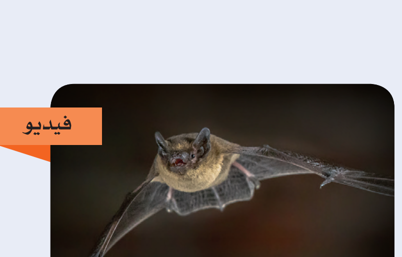
### الأعضاء الحسية الفائقة

هل واجهتك صعوبة في رؤية شيء ما، لكن أدركت أنك قد تستخدم حاسة أخرى لإيجاد هذا الشيء؟ **اقرأ** النص الموضح بالأسفل وشاهد مقاطع الفيديوهات. **ابحث** عن أدلة لشرح كيف تستخدم الثعابين والخفافيش والبوم حواسها في البحث عن الطعام، حتى وإن لم تستطع رؤيته. استعِن بما تعلمته **للإجابة** عن الأسئلة التي تلي النص.

هل سبق لك أن خرجت ليلًا؟ إن الخروج ليلًا مختلف إلى حد ما عن الخروج نهارًا. فالأشياء ذات المظهر المألوف تبدو بمظهر غريب ليلًا. تخيل ماذا سيحدث إذا توجب عليك إيجاد شيئًا صغيرًا يتحرك في الظلام. ستلتقط أذناك صوت الضوضاء، ولكن سيصعب عليك رؤية هذا الشيء بشكل واضح لتحديد مكانه. وإذا كنت حيوانًا، قد يمثل هذا الشيء طعام العشاء لك. ولحسن الحظ، فإن معظم الوقت الذي نقضيه خلال اليوم يكون نهارًا، ولا نضطر إلى البحث عن طعام العشاء في الظلام.


فيديو

يُطلق على الحيوانات التي تنشط ليلًا **الحيوانات الليلية**. هناك عدة أسباب وراء نشاط بعض الحيوانات ليلًا. ففي المناطق شديدة الحرارة، يكون الوقت الأمثل للخروج بغرض البحث عن الطعام هو الليل، حيث برودة الجو. تصطاد بعض الحيوانات في هذا التوقيت نظراً لتوافر الطعام في الليل فقط. تعتمد بعض الحيوانات على الظلام الدامس لتتمكن من مباغتة فريستها.


فيديو

**المهارات الحياتية** أستطيع تحديد المشكلات.

مصدر الصورة: (a) Arnold O.A. Pinto / Shutterstock.com, (b) Valt Ahyppo / Shutterstock.com, (c) Rudmer Zwerver / Shutterstock.com

فيديو

كيف تتمكن هذه الحيوانات من الصيد ليلًا دون الحاجة إلى الضوء؟ تسمح التكيفات الحسية الفائقة لهذه الحيوانات بالتنقل في الظلام بأمان والبحث عن مصادر الطعام. تمتلك الثعابين القدرة على الإحساس بالحرارة باستخدام جزء محدد في وجهها؛ مما يعني أن الثعابين يمكنها تحديد الفرائس من ذوات الدم الحار في الظلام الدامس. تعتمد الخفافيش على تحديد الموقع بالصدى، كما تساعدها القدرة على ارتداد الأصوات من الأجسام على اصطياد الحشرات في الظلام. يمكن للخفافيش إنشاء خريطة في ذهنها تقودها إلى مكان الغذاء الصحيح اعتمادًا على صدى الصوت الذي يرتد عند اصطدام الأصوات التي تصدرها الخفافيش بالأجسام. يمتلك البوم حاستي بصر وسمع استثنائيتين، إذ يساعده وجهه الذي يشبه الوعاء والريش الموجود في رأسه على توجيه الأصوات البعيدة إلى أذني البومة مباشرة. في بعض الأحيان، تختبئ الحيوانات التي تُحدِث الضوضاء بين العشب أو تحت الجليد، تسمح آذان البوم الكبيرة بتحديد الحركات الضئيلة والبعيدة. كما أن القدرة على لف رأسه في كل الاتجاهات يساعده على البحث عن الفرائس في كل الاتجاهات.

تعتمد الثعابين على الحرارة العالية في اصطياد فريستها. ما سبب أهمية هذه الحاسة بالنسبة إلى الثعابين؟

لا ترى الثعابين أثناء الليل، ولهذا السبب تعتمد على إحساسها بالحرارة لاصطياد الفريسة.

كيف تصطاد الخفافيش البعوض ليلًا؟

الخفافيش حيوانات ليلية وتصطاد غذاءَها في الليل، ونظرًا لأنها لا ترى بشكل جيد في الظلام؛ فإنها تعتمد على الاستشعار بالموجات الصوتية أو الصدى لتستدل على مكان الغذاء عن طريق السمع.

كيف يساعد رأس البومة الذي يشبه الوعاء في سماع ما لا تستطيع رؤيته؟

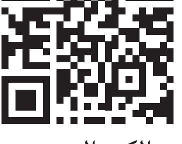
تلتقط البومة الأصوات البعيدة وتضخمها بفضل رأسها الذي يشبه الوعاء.

## كيف تستجيب الحيوانات للمثيرات الحسية؟




نشاط ٦

# حلّل كعالم



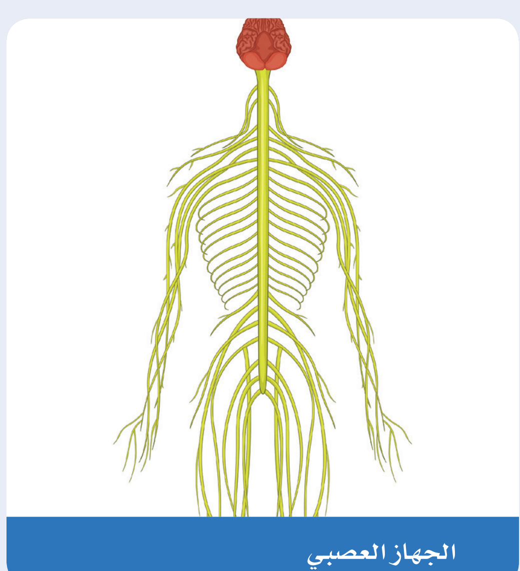
الكود السريع:
egs4031

## الجهاز العصبي والبيتزا

**تخيل** أنك تقف خارج مطبخ أو مطعم. إذا لم تكن هناك أي شيئ حولك تستدل منه عن الطعام الذي سيُقدم للغداء، فكيف لحواسك أن تساعدك في اكتشاف نوع الطعام الذي يتم تحضيره؟ **اقرأ** الفقرة التالية لتجد الإجابة. ثم **أكمل** النشاط التالي.

## الجهاز العصبي والبيتزا

يتكون الجهاز العصبي للثدييات، مثل الفيلة والبشر والكلاب، من **المخ** والأعصاب والأعضاء الحسية. يتصل المخ بمجموعة من **الأعصاب** تمر عبر العمود الفقري، ويُطلق عليها الحبل الشوكي، حيث يتفرع منه أعصاب أصغر فأصغر أصغر فأصغر من العصب الرئيس وتتوزع على كل أجزاء الجسم. تتفرع هذه الأعصاب وتتصل بشكل رئيسي إلى الحواس الفردية، والعضلات، وخلايا الجسم الأخرى. بعض من هذه الأعصاب يتصل بالمخ بشكل مباشر، ومنها الأعصاب الخاصة بالعينين **وبالقلب**.



الجهاز العصبي

*تابع، الجهاز العصبي والبيتزا*

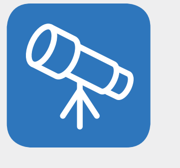
تستقبل الأعضاء الحسية المعلومات من البيئة. تربط الأعصاب المنتشرة في الجسم الأعضاء الحسية بالمخ. تستقبل الأعصاب المعلومات من الحواس وترسل إشارة إلى المخ بها. إذا شممت رائحة بيتزا مثلًا، فإنك تكون قد استقبلت تلك المعلومة عن طريق الأنف. ثم ترسل الأعصاب الخاصة بحاسة الشم والموجودة خلف الأنف إشارة إلى المخ. تنتقل الإشارة مثل النبضات الكهربائية من العضو الحسّي على طول مسار الأعصاب ومنه إلى المخ. بمجرد أن تصل المعلومات الخاصة بالشم إلى المخ، يتعامل المخ مع هذه المعلومات ويصدر رد فعل لها.

مصدر الصورة: Michal Sloviak / Shutterstock.com

**حدد واذكر** أجزاء الجهاز العصبي اشرح **بإيجاز** وظيفة كل جزء.

مكونات الجهاز العصبي:

- المخ—هو مركز التحكم الرئيسي في جسم الحيوان.
- الحبل الشوكي— يحمل الرسائلَ من وإلى المخ والجسم.
- الأعصاب— تحمل الرسائل من المخ إلى باقي الجسم.



نشاط رقمي اختياري ٧

## لاحظ كعالم

## معالجة المعلومات الحسيّة

أكمل هذا النشاط عبر النسخة الرقمية.



الكود السريع:
egs4032

## كيف تعمل أجزاء الجسم المختلفة في تكامل؟




نشاط ٨

# قيّم كعالم



الكود السريع:
egs4033

## الإحساس بالبيئة

**اقرأ** الفقرة التالية للتعرف على أحد الحيوانات الصغيرة للغاية والتي لها آذان كبيرة جداً، وهو اليربوع المصري. **فكّر** في الأنظمة المختلفة التي تعمل في تكامل لمساعدة هذا الحيوان الصغير على البقاء حيًا. **فكّر** فيما تعرفه عن دور الجهاز العصبي للإنسان في الاستجابة للخطر وأوجه الشبه بين ذلك وبين استجابة اليربوع. **سجّل** أفكارك واستنتاجاتك في الأسفل.

مصدر الصورة: Michal Sloviak / Shutterstock.com

## اليربوع القافز

حين يحل المساء في الصحراء، يعني ذلك للعديد من الحيوانات أن الوقت قد حان للاستيقاظ والصيد ومثلما يعتمد البشر على حواسهم للبحث عن الطعام والاستمتاع به، تفعل الحيوانات نفس الشيء. بالنسبة لبعض المخلوقات، قد تعني رحلة البحث عن الطعام أنها ستقع فريسة لحيوانات أخرى. ولحسن الحظ، تعمل كلاً من الحواس اليقظة وأعضاء الجسم التي تتكيف ببراعة مع البيئة بشكلٍ متكامل لمساعدة تلك الحيوانات على البقاء.


اليربوع المصري






يُعد اليربوع المصري من القوارض، والذي يبدو جسده كما لو كان مزيجاً من أجزاء لحيوانات مختلفة. ساقاه اللتان تشبهان سيقان الكنغر تمكنه من القفز مسافة ثلاثة أمتار في المرة الواحدة، وأقدامه المشعرة تمسك الرمال بينما يقفز في أنماط متعرجة. تعمل قدرة اليربوع علي الهرب سريعاً فقط إذا سمع الخطر يقترب، حيث يعتمد على أذنيه الكبيرتين للغاية في الاستماع إلى الحيوانات المفترسة.

يظل اليربوع متنبهًا أثناء بحثه عن الطعام. فبينما تبحث الأفاعي عن القوارض في الصحراء، يُمكن لآذان اليربوع الحساسة أن تستشعر وجود الثعابين حتي ولو كانت صغيرة. سماع الخطر والهرب السريع ليست إلا جزء من القصة. عندما تُحدِث الثعابين الضوضاء، ترسل **المستقبلات الحسية** في آذان اليربوع رسالة عبر شبكة من **الأعصاب** إلى **المخ**، ثم يترجم مخ اليربوع هذه الرسالة وينبه ساقي اليربوع لتبدآن في الحركة. تحدث العملية بأكملها في أقل من جزء من الثانية. يُسمى الوقت الذي يستغرقه اليربوع للاستجابة للخطر **بزمن الاستجابة**. تعمل حاسة السمع الحادة لليربوع وساقاه القافزتان القويتان في تكامل مع جهازه العصبي. وما يمكنه من البقاء هي الطريقة التي تعمل بها حواسه وبنيته الجسدية القابلة للتكيف وتكاملها مع جهازه العصبي.

كيف تختلف استجابة اليربوع الجسدية للخطر عن استجابة البشر؟

يتجنب كل من البشر واليربوع الخطر اعتمادًا على المستقبلات الحسية والأعصاب والمخ للإحساس وتوصيل الرسائل. لا يضطر البشر إلى الهروب من الحيوانات المفترسة، ولكن تستجيب أجسامنا عن طريق الحركة بسرعة بعيدًا عن مصدر التهديد من أجل سلامتنا.

استخدم المربعات الثلاثة التالية لرسم ما يحدث داخل جسد اليربوع من وقت سماعه للمفترس وحتى هروبه من الخطر.

ستتنوع رسومات التلاميذ، ولكن لابد أن تتضمن رسومات توضيحية لمراحل مختلفة لاستجابة اليربوع للخطر بالإضافة إلى أجزاء الجسم التي يعتمد عليها في الهرب.





نشاط رقمي اختياري ٩

## لاحظ كعالم

### الأعصاب

أكمل هذا النشاط عبر النسخة الرقمية.



الكود السريع:
egs4034





نشاط ١٠

## ابحث كعالم



الكود السريع:
egs4035

## البحث العملي:
## زمن الاستجابة

قرأت عن أهمية زمن الاستجابة لحيوانات مثل اليربوع، ستقوم في هذه التجربة **بدراسة** زمن الاستجابة للإمساك بعصا طولها متر سقطت على الأرض. ستقوم في الجزء الأول من التجربة باستخدام حاسة البصر لترى مكان سقوط العصا التي طولها متر. أما الجزء الثاني، فستقوم فيه باستخدام حاسة السمع لتسمع صوتًا تعرف من خلاله أن العصا التي طولها متر قد سقطت. أثناء البحث، فكّر في كيفية اختلاف تأثير زمن الاستجابة في البشر والحيوانات.

### توقع

أي الحاستين سيكون زمن الاستجابة لها أسرع: البصر، أم السمع؟ اشرح توقعك.

قد تتنوع الإجابات. يجب أن يشير التلاميذ إلى العضو الحسي الذي يعالج المعلومات بشكل أسرع ويوضحوا ذلك بمثال يدعم إجابتهم.

**المهارات الحياتية** **يمكنني التأمل في كيفية عمل الفريق.**

## خطوات التجربة

١. احسب زمن الاستجابة المستغرق في الإمساك بالعصا التي طولها متر إذا اعتمدنا على حاسة البصر وكرِّر ذلك ثلاث مرات.

٢. احسب زمن الاستجابة المستغرق في الإمساك بالعصا التي طولها متر إذا اعتمدنا على حاسة البصر وكرر ذلك ثلاث مرات.

٣. سجّل ملاحظاتك في جدول بيانات زمن الاستجابة في الصحفة التالية.

٤. ضع دائرة حول متوسط المسافة في التجارب الثلاث. وللقيام بذلك، قم بعمل قائمة تحتوي على قيمة الثلاث مسافات من الأصغر إلى الأكبر، ثم ضع دائرة حول قيمة متوسط المسافة. سجّل هذا الرقم في عمود متوسط المسافة.

٥. استخدم مخطط التحويل متر/ثانية لتحويل متوسط المسافة إلى زمن الاستجابة. سجّل زمن الاستجابة في العمود الأخير الخاص بجدول بيانات زمن الاستجابة.

**مخطط تحويل المتر/الثانية**

| المسافة (سم) | الوقت |
|---|---|
| ٥ | ١٠ ثوانٍ |
| ١٠ | ١٤ ثانية |
| ١٥ | ١٧ ثانية |
| ٢٠ | ٢٠ ثانية |
| ٢٥,٥ | ٢٣ ثانية |
| ٢٨ | ٢٥ ثانية |
| ٤٣ | ٣٠ ثانية |
| ٦١ | ٣٥ ثانية |
| ٧٩ | ٤٠ ثانية |
| ٩٩ | ٤٥ ثانية |
| ١٢٢ | ٥٠ ثانية |
| ١٧٦ | ٦٠ ثانية |

## ما المواد التي ستحتاج إليها؟ (لكل مجموعة)

- عصا طولها متر
- كرسي
- آلة حاسبة




**جدول بيانات زمن الاستجابة**

| التلميذ | المحاولة ١ | المحاولة ٢ | المحاولة ٣ | متوسط المسافة | زمن الاستجابة |
|---|---|---|---|---|---|
| ستتنوع بيانات التلاميذ. | | | | | |
| | | | | | |

## فكّر في النشاط

كيف تمت معالجة المعلومات في كل جزء من البحث؟

في هذا الجزء، رأت عيناي العصا التي طولها متر تسقط وأرسلت إشارة إلى مخي من خلال الأعصاب. وفسّر المخ المعلومات ونقل رسائل إلى عضلات اليد من أجل إمساك العصا. في الجزء الثاني، استقبلت عيناي الإشارة وأرسلت رسائل إلى مخي لمعالجة المعلومات والاستجابة.

هل كان هناك اختلاف بين زمن الاستجابة بعد رؤية المسطرة وهي تسقط وبين العلم بأنها سقطت؟ استعن بما تعلمته لشرح إجابتك.

الإجابة المحتملة: لقد استطعت إمساك المسطرة بشكل أسرع عندما رأيتها تسقط. استطاع المخ تفسير ما رأيته أسرع من تفسير ما سمعته.

ما أهمية تكرار كل شخص للتجربة؟

قد يكون الشخص في المحاولة الأولى شاردًا. تساعد المحاولات المتعددة في زيادة دقة النتائج.

اذكر مثالين من البيئة حولنا يوضحان أهمية زمن الاستجابة؟

الإجابات المحتملة: رؤية إشارة حمراء والضغط على الفرامل، سماع إنذار الحريق والاصطفاف في تدريبات التأهب للحريق، الإحساس بسخونة شيء وإلقائه.



نشاط ١١

## لاحظ كعالم

الكود السريع:
egs4036

### كيف يعمل الجهاز العصبي

لقد أكملت البحث اعتمادًا على حاستي السمع والبصر لديك. الآن، حان الوقت لاكتشاف كيف يعمل جهازنا العصبي. **اقرأ** الفقرة التالية و**شاهد** الفيديو لتعرف كيف يعمل الجهاز العصبي. وبعد ذلك، **تحدّث** إلى زميلك عن كيفية اتصال أجزاء الجهاز العصبي، واستعد **لمشاركة** أفكار جديدة.




جهازك العصبي مشغول للغاية، فهو مكلف بثلاث وظائف: جمع المعلومات، وفهم ما تعنيها، ثم إرسال إشارة إلى الجسم بما ينبغي القيام به وفقًا لهذه المعلومات. يجمع الجهاز العصبي معلومات عما يحدث في داخل الجسم وخارجه، ثم يرسل هذه المعلومات إلى المخ.

تبدأ العملية من حواسك. إن أعضاء الحس، مثل العينين والأذنين وحتى الجلد، مسؤولة عن جمع المعلومات. فمثلًا، قد تسمع أذناك موجات صوتية مصدرها زقزقة طائر. ترسل أعصاب أذنيك رسالة إلى المخ. لن تسمع صوت الزقزقة، إلا بعد أن يقوم المخ بمعالجة موجات هذا الصوت. ثم يرسل المخ إشارة إلى الجسم عما يجب فعله، مثل الالتفات للبحث عن مكان الطائر على الشجرة.

عندما يستقبل المخ رسالة، يرسل إشارة إلى الجسم ليخبره بما ينبغي القيام به. إن بعض الرسائل التي يُطلق عليها **ردود الفعل المنعكسة**، تكون سريعة للغاية لدرجة أنك لن تتمكن من إدراكها. يتم نقل رسائل أخرى من وإلى المخ تلقائيًا، مثل إشارات التنفس.



**تحدث إلى زميلك،** عما هو دور ردود الفعل المنعكسة في البحث؟

نشاط ١٢

## قيّم كعالم

# وصف الجهاز العصبي

### الجهاز العصبي

**انظر** إلى الصور التالية. أي منها تمثل جزءًا من الجهاز العصبي؟ **ضع دائرة** حول الجزء الصحيح.


المخ


الحبل الشوكي


الأعصاب


الدم

الكود السريع:
egs4037

مصدر الصورة: (a) Arnold O. A. Pinto / Shutterstock.com, (b) Paul Fuqua, (c) HENNING DALHOFF / SCIENCE PHOTO LIBRARY / Getty Images, (d) Science Photo Library - KTSDESIGN / Brand X Pictures / Getty Images, (e) DAVID MCCARTHY / Science Photo Library / Getty Images

**المهارات الحياتية** أستطيع استخدام المعلومات في حل مشكلة.

### وظيفة الجهاز العصبي

**فكر** فيما تعلمته عن الجهاز العصبي **واشرح** ما تستطيع أجزاء الجهاز العصبي فعله معًا وما لا يمكن القيام به إذا عمل كل جزء بشكل منفرد، ثم **شارك** إجابتك مع زميل.

ستتنوع الإجابات. تعمل أجزاء الجهاز العصبي معًا لإدراك البيئة، وتفسير المعلومات للقيام بالفعل المناسب، ومن ثم نقل الإشارات إلى الجسم للاستجابة، ولن يتمكن الشخص من استقبال المعلومات وإرسالها والاستجابة لها بدون وجود كل أجزاء الجهاز العصبي.

## وصف الجهاز العصبي

**اقرأ** العبارات التي تصف الجهاز العصبي. **واملأ** الفراغات بالمصطلح الصحيح من بنك المصطلحات، وتذكر أنك لن تستخدم كل المصطلحات.

| القلب | المخ | الأعصاب | الدم |
|---|---|---|---|
| الجهاز العصبي | زمن الاستجابة | ردود الفعل المنعكسة | |

١. يعتبر ___المخ___ جهاز التحكم في الجسم.

٢. ___الأعصاب___ تعمل على نقل رسائل إلى المخ.

٣. المخ هو جزء من ___الجهاز العصبي___.

٤. ___ردود الفعل المنعكسة___ رسائل يرسلها الجهاز العصبي بشكل سريع لدرجة أنك لن تتمكن من التفكير بها.

مصدر الصورة: Arnold O.A. Pinto / Shutterstock.com

نشاط رقمي اختياري ١٣

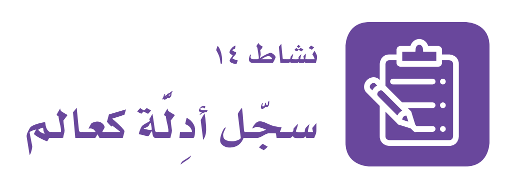
### حلّل كعالم

### جهازك العصبي

أكمل هذا النشاط عبر النسخة الرقمية.

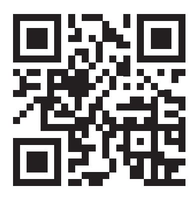


الكود السريع:
egs4038



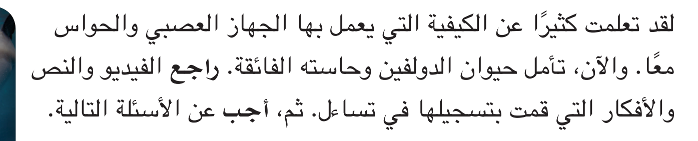
نشاط ١٤

## سجّل أدِلّة كعالم





الكود السريع:
egs4039



### القدرات الفائقة لحواس الدولفين




لقد تعلمت كثيرًا عن الكيفية التي يعمل بها الجهاز العصبي والحواس معًا. والآن، تأمل حيوان الدولفين وحاسته الفائقة. **راجع** الفيديو والنص والأفكار التي قمت بتسجيلها في تساءل. ثم، **أجب** عن الأسئلة التالية.

كيف يمكنك الآن وصف الحواس الخارقة عند الدولفين؟

ما هو الاختلاف بين تفسيرك الحالي وتفسيرك السابق؟

**انظر** إلى سؤال: "هل تستطيع الشرح؟". لقد قرأت هذا السؤال في بداية الدرس،

### هل تستطيع الشرح؟

كيف تستقبل الحيوانات المثيرات من البيئة وكيف تستجيب لها؟

والآن، ستستخدم أفكارك الجديدة عن الحواس للإجابة عن السؤال.

١. **اختر** سؤالًا. يمكنك اختيار سؤال: "هل تستطيع الشرح؟" أو أي سؤال من عندك. يمكنك أيضًا اختيار أحد الأسئلة التي دونتها في بداية الدرس.

**سؤالي**

قد تتنوع الإجابات.

٢. لتخطيط التفسير العلمي الخاص بك، **اكتب** فرضيتك أولًا. فرضيتك هي إجابة من جملة واحدة عن السؤال الذي بحثت فيه. فهي تجيب عن السؤال التالي: ما الذي يمكنك استنتاجه؟ ولا يجب أن تبدأ بنعم أو لا.

فرضيتي:

ستتنوع الإجابات. تستخدم الحيوانات جهازها العصبي للإحساس بالمعلومات ومعالجتها.

**سجّل** دليلًا يدعم فرضيتك.

**الدليل**

ستتنوع الإجابات. يجب أن تنقل الأعصاب المعلومات من أعضاء الإحساس إلى المخ ليقوم بمعالجتها وإدراكها، ولا تستطيع حواسنا معالجة المعلومات بدون الجهاز العصبي.

والآن، **اكتب** تفسيرك العلمي.

ستتنوع الإجابات. يقوم الجهاز العصبي للحيوانات باستقبال المعلومات الحسية ونقلها ومعالجتها، تمتلك الحيوانات أعضاء حسية وفي الإنسان تتضمن تلك الأعضاء العين، والأنف، والأذن، والفم، والجلد. عندما تستقبل الحيوانات معلومات من البيئة، تنتقل تلك المعلومات إلى المخ عبر النبضات الكهربية. عندما تشم أنفي علي سبيل المثال رائحة بيتزا، يتم إرسال إشارة إلى المخ ومن ثم يرسل المخ إشارات إلى بقية الجسم من أجل الاستجابة. يختلف زمن الاستجابة بناءً على نوع الحاسة المستخدمة للإستجابة للمثير. فإستخدام حاسة البصر يساعدني على إمساك المسطرة بشكل أسرع من إستخدام حاسة السمع. يحصل الدولفين والخفاش على الطعام عن طريق تحديد موقع الفريسة بالصدى، وتساعد الأعضاء الحسية الحيوانات في التكيف والبقاء في بيئتها، وإن لم تكن لديها تلك الأعضاء الحسية، فلن تتمكن من البقاء على قيد الحياة.





نشاط رقمي اختياري ١٥

## حلّل كعالم

### مهنتي: أريد أن أصبح عالم أعصاب

أكمل هذا النشاط عبر النسخة الرقمية.



الكود السريع:
egs4040



نشاط ١٦

# قيّم كعالم



الكود السريع:
egs4041

## مراجعة: كيف تعمل الحواس؟

**فكّر** فيما تعلمته حتى الآن عن الحواس وطريقة معالجة الكائنات الحية للمعلومات. في المساحة الفارغة في الأسفل، ابدأ **مناقشة** عن الحواس ودورها في إدراكنا للعالم من حولنا، ثم قم **بشرح** دور الجهاز العصبي في معالجة المعلومات.

ستتنوع إجابات التلاميذ.

**تحدّث إلى زميلك،** وتأمل فيما شاهدته في "ابدأ". استعن بأفكارك الجديدة لمناقشة كيفية الحصول على المعلومات من الحواس وكيفية استخدام الحيوانات الحواس من أجل البقاء.

المهارات الحياتية **أستطيع العمل من أجل تلبية التوقعات.**

المفهوم

# ٣.١ الضوء وحاسة الإبصار

## الأهداف

بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم:

- أستطيع وصف كيفية نقل الضوء للطاقة عبر المسافات البعيدة.
- أستطيع تقديم نموذج يصف خصائص الضوء عند انعكاسه من الأجسام؛ مما يسمح للعين برؤية الأجسام.
- أستطيع أن أشرح كيف تساعد التكيفات على جمع المعلومات في الظلام عند الحيوانات.

## المصطلحات الأساسية

- الحرارة
- الضوء
- المادة
- معتم
- العضو
- حدقة العين
- الانعكاس
- الانكسار
- شفاف



الكود السريع:
egs4043

مصدر الصورة: Witsanu Thangsombat / EyeEm / Getty Images



نشاط ١

## هل تستطيع الشرح؟



لقد تعرفت الكثير عن كيفية الإحساس عند الحيوانات ومعالجة الحيوانات للمعلومات في المفهوم الأخير، وتستطيع الآن اكتشاف العلاقة بين حاستَي البصر والضوء.

تخيل انقطاع الكهرباء ليلًا وأنك لا تستطيع إنارة الأضواء، أي من الحواس سوف تساعدك على جمع معلومات عن البيئة المحيطة بك في حالة وجود ضوء خافت؟ هل تستخدم الحيوانات الحواس نفسها للتعرف على البيئة المحيطة بها في الظلام؟ كيف يرى البشر والحيوانات الأشياء في الأماكن منخفضة الإضاءة؟

لا بد من توفر الضوء لنتمكن من الرؤية في الأماكن منخفضة الإضاءة. تستطيع بعض الحيوانات أن ترى أفضل من الإنسان في الظلام. نستطيع الحصول على الضوء من خلال أشعة الشمس أو النار أو المصباح الكهربائي أو حتى المصباح اليدوي. تشعر العين بالضوء ثم يخبرك عقلك بما تراه.



الكود السريع: egs4044

**المهارات الحياتية** أستطيع مشاركة الأفكار التي لم أتأكد منها بعد.

مصدر الصورة: (a) Witsanu Thangsombat / EyeEm / Getty Images, (b) Dean Drobot / Shutterstock.com



نشاط ٢

## تساءل كعالم



الكود السريع:
egs4045

## الصيد في الظلام

إذا كنت تعتقد أنه من الصعب الرؤية خلال الضوء الخافت، **ففكّر** في حال الحيوانات هل تعلم أي من الحيوانات الأخرى تستطيع الرؤية في الظلام؟ **شاهد** مقطع الفيديو الخاص بحيوانين يصطادان باستخدام الرؤية الليلية إذا كان ذلك ممكنًا. ثم **ناقش** ما تلاحظه عندما تحاول الرؤية أثناء الليل.

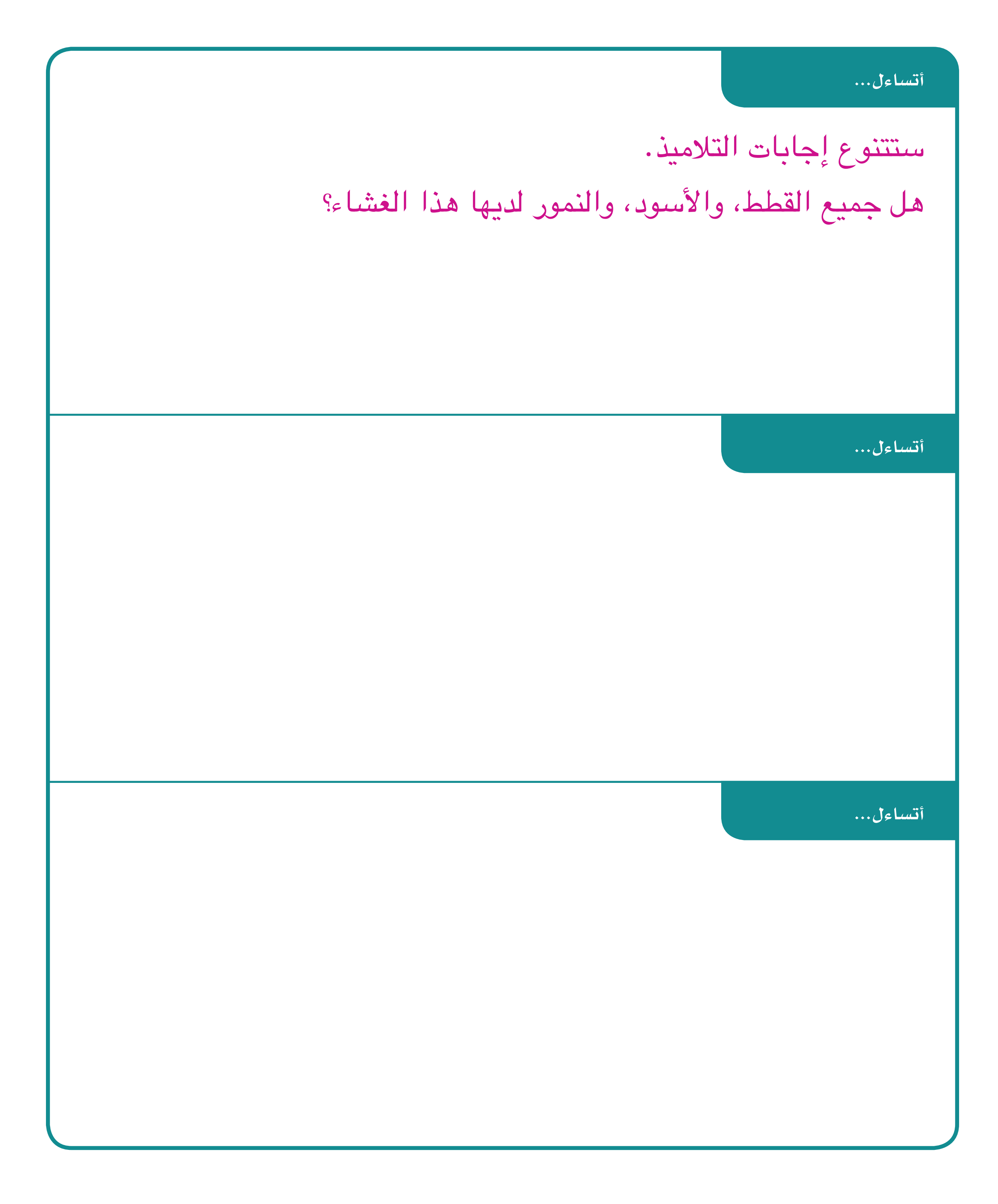
**اكتب** ثلاثة أسئلة لديك، ثم **شاركها** مع باقي زملائك في الفصل.



نستخدم حاسة البصر في جمع المعلومات عما يدور من حولنا. ولكي نرى جيدًا، تحتاج أعيننا إلى الضوء، وبدونه سنكون بحاجة إلى نظارات خاصة بالرؤية الليلية، لكن هذا لا ينطبق على كل الحيوانات، حيث إن البعض منها كالسِّنور يحتاج إلى صيد طعامه ليلًا. فهذا النوع من الحيوانات يساعده تركيب عينه أن يجد فريسته في الظلام.




تتوهج عين القط السمّاك في الظلام، ويرجع ذلك إلى أن جميع القطط لديها غشاء يعمل كمرآة خلف أعينها، يرتد من خلاله الضوء عند دخوله ويجمع المتاح منه. وهذا التكيف يمنح القطط رؤية ليلية دقيقة تساعدها في النجاح في الصيد خلال الظلام.



أتساءل...

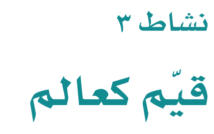
ستتنوع إجابات التلاميذ.

هل جميع القطط، والأسود، والنمور لديها هذا الغشاء؟

أتساءل...

أتساءل...

مصدر الصورة: Witsanu Thangsombat / EyeEm / Getty Images



نشاط ٣

## قيّم كعالم



الكود السريع:
egs4047

## ما الذي تعرفه عن الضوء وحاسة البصر؟

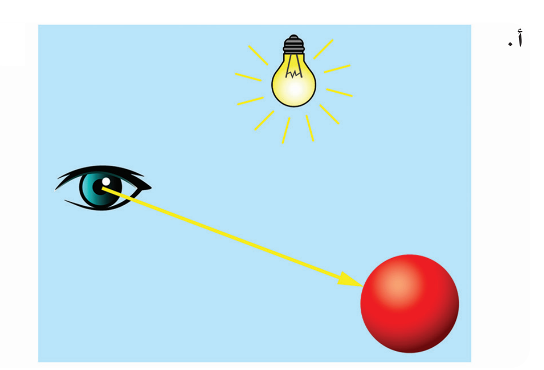
### مصادر الضوء

مصدر الضوء هو الذي ينبعث منه ضوءه الخاص. مصدر الضوء لا يعكس الضوء فقط. أنظر إلى الصور. ضع دائرة حول الصور التي تظهر مصادر الضوء.

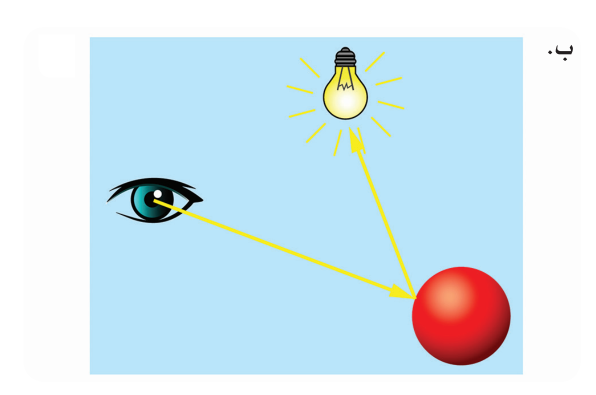
## كيف نرى الأشياء؟

يمكن للمخططات مساعدتك على فهم كيفية رؤيتنا للأشياء. **انظر** إلى الصور بالأسفل، تشير الأسهم الصفراء إلى المسار الذي قد يسلكه الضوء. **ضع دائرة** حول الصورة التي توضح ما يحدث عند رؤية كرة حمراء.

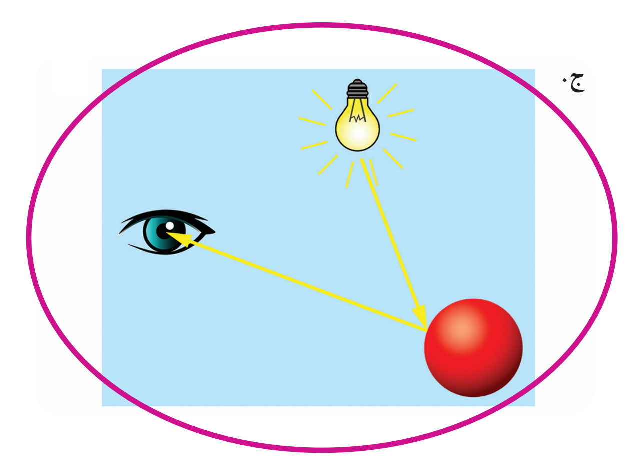
أ.



ب.



ج.



مصدر الصورة: Witsanu Thangsombat / EyeEm / Getty Images



نشاط ٤

## لاحظ كعالم



الكود السريع:
egs4046

### الصيد في الظلام

أثناء التفكير في حاسة البصر، فكر أيضًا في تأثير الضوء على الرؤية. هل تستطيع الرؤية بسهولة في الظلام؟ كيف تقارن حاسة بصر الإنسان مع حاسة بصر الحيوانات الليلية التي شاهدتها في مقطع الفيديو والصور؟ بعد أن تشاهد مقطع الفيديو وتتفحص الصور، أكمل المخطط لشرح قدرة كل من الإنسان والقطط وقرود التارسير على الرؤية في الظلام.

فيديو

يصعب على البشر الرؤية خلال الظلام لكن الحيوانات الليلية أفضل في ذلك، ما السبب في رأيك؟

توجد لدى العديد من الحيوانات الليلية قدرة مذهلة على الرؤية ليلًا. وكما قرأت في الظاهرة محل البحث، بعض الحيوانات لديها أعين مختلفة عن أعيننا، حيث إن هناك العديد من الاختلافات بين أعين الإنسان وأعين الحيوانات الليلية. فالحيوانات الليلية لديها أعين أكبر حجمًا من أعين الإنسان وحدقات أعينها أكثر اتساعًا. كما أن العديد من الحيوانات الليلية لديها حواس أخرى قوية، مثل السمع والشم، تساعدها على الصيد والتحرك في الظلام.

دعنا نأخذ قرود التارسير كمثال، وهو قرد صغير من جنوب شرق آسيا يبلغ طوله ما يقارب ١٠ سنتيمترات بدون الذيل. وهذا النوع الصغير من الثدييات عليه أن يبحث عن الحشرات أو السحالي الصغيرة أو الطيور



مستكشفو الكهوف



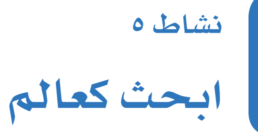
قدرة القطط على الرؤية في الظلام

في ضوء خافت، فتقوم عيناه الكبيرتان كأعين البوم بتجميع أي ضوء حولها ثم تعكسه لتوفير صورة واضحة عن بيئتها المحيطة. وتتشابه قرود التارسير أيضًا مع البوم في الأعين الكبيرة بحيث لا تستطيع التحرك داخل تجويف العين. لكن في مقابل ذلك، تستطيع قرود التارسير تدوير رأسها بزاوية ١٨٠ درجة.

بعد أن تشاهد مقطع الفيديو وتتفحص الصور، **أكمل** المخطط **لشرح** قدرة كل من الإنسان والقطط وقرود التارسير على الرؤية في الظلام.

| التكيف مع الظلام | | |
|---|---|---|
| الإنسان | القطط | قرود التارسير |
| فنحن أيضًا نحتاج إلى مصادر للضوء لتساعدنا على الرؤية في الظلام، كما أن أعيننا لا تسمح بدخول الكثير من الضوء كما يحدث في أعين القطط أو قرود التارسير؛ | عيون القطط أكثر حساسية وتسمح باستقبال كمية أكبر من الضوء مقارنة بالإنسان، وهذا يسمح لها بالرؤية الليلية بشكل جيد. | لدى قرود التارسير أعين كبيرة تمكِّنها من رؤية كل شيء تقريبًا في الليل، حيث يمكنها تدوير رأسها كما تفعل البومة من أجل التركيز على الأجسام البعيدة أو القريبة في الليل. |





نشاط ٥

# ابحث كعالم



الكود السريع:
egs4050

## البحث العملي:
## ملاحظات عن الضوء

**فكر** فيما تعلمته في الدرس الأخير عن الحيوانات الليلية. لماذا تستطيع تلك الحيوانات الرؤية في الظلام؟ والآن، **فكّر** في حاسة البصر عند البشر. وكم تجيد الرؤية في عدم وجود ضوء؟

ستكتشف في هذا النشاط الصلة بين الضوء وحاسة البصر. عليك أولًا **قراءة** الجزء الخاص بـ "الخطوات"، ثم **سجّل** توقعاتك. وبعد ذلك **اتبع** الخطوات اللازمة لإجراء البحث، ثم **قارن** بين توقعاتك للملاحظات **وتأمل** فيما تعلمته.

### توقع

ستقوم في هذه التجربة بوضع جسم في صندوق والنظر إليه من خلال ثقب دون وجود مصدر ضوء.

ظلل المربع الموجود بجانب العبارة التي تشرح النتائج التي تتوقع حدوثها:

- [x] أ. لن تتمكن من رؤية الجسم مهما دققت النظر.
- [ ] ب. سترى الجسم، ولكنك لن تستطيع تعرّف لونه.
- [ ] ج. سترى الجسم بعد بضع لحظات بمجرد تأقلم عينيك مع الظلام.
- [ ] د. سترى ظل الجسم بعدما تتأقلم عيناك مع الظلام.

**المهارات الحياتية** يمكنني التأمل في كيفية عمل الفريق.

### ما المواد التي ستحتاج إليها؟ (لكل مجموعة)

- المصباح اليدوي
- صندوق صغير (في حجم صناديق الأحذية) مُغطى وبه ثقبان صغيران في أحد أطراف الصندوق تبلغ المسافة بينهما ٥ سم
- جسم يمكن إدخاله في الصندوق




اشرح تفكيرك.

ستتنوع الإجابات. عينة إجابة التلميذ: لن أستطيع رؤية الجسم إذا نظرت من الثقب وهو مغطى. لا يصدر الجسم ضوءًا ولا يمكنه أن يعكس ضوءًا إلى العين إذا لم يكن هناك ضوء داخل الصندوق.

### خطوات التجربة

١. ضع الجسم في الصندوق.

٢. أغلق الغطاء،

٣. وغطِ أحد الثقبين بيدك وانظر من خلال الثقب الآخر.

٤. ثم أَبعد يدك وضع المصباح اليدوي وهو مضيء على الثقب.

٥. انظر مرة أخرى. ماذا يحدث؟

٦. اشرح ما قد لاحظته مستعينًا بمعرفتك السابقة.



## الملاحظات

**سجّل** ما رأيته في الصندوق.

عندما نظرت من الثقب بدون وجود أي مصدر للضوء.

ستتنوع الإجابات. عينة إجابة التلميذ: لم أستطع رؤية الجسم.

عندما نظرت من الثقب مع إضاءة المصباح اليدوي.

ستتنوع الإجابات. عينة إجابة التلميذ: استطعت رؤية الجسم بوضوح عندما أضاء المصباح اليدوي داخل الصندوق.

كيف يمكنك تحسين هذه التجربة للتوصل إلى فهم أفضل لمدى أهمية الضوء في الرؤية؟

ستتنوع الإجابات. عينة إجابة التلميذ: أستطيع القيام بتجربة تسمح بدخول كميات ضوء مختلفة داخل الصندوق لأعرف كمية الضوء اللازمة للرؤية.

## فكّر في النشاط

**أعد قراءة** توقعاتك. **تأمل** في تجربتك وفي مناقشة الفصل. ما الذي تعرفه الآن؟ تأمل فيما قد تعلمته **واكتب** المعلومات التي حصلت عليها والتي غيرت تفكيرك.

ستتنوع الإجابات. عينة إجابة التلميذ: توقعت إمكانية رؤية الجسم بمجرد أن تتأقلم عيناي مع الظلام. لم أستطع رؤية الجسم عندما كان الصندوق مظلمًا تمامًا. يلزم توفر كمية من الضوء حيث إنه ينعكس على الجسم ليسقط على العينين مما يمكنني من رؤيته.



ما هو الضوء؟



نشاط ٦

## حلّل كعالم



الكود السريع:
egs4048

## الضوء صورة من صور الطاقة

في النشاط الأخير، اختبرت الرؤية خلال الضوء وبدونه. والآن، لنتعلم كيف يساعدنا الضوء على الرؤية. أثناء قراءة الفقرة، تذكر ما تعلمته عن كيفية عمل الجهاز العصبي.

**اقرأ** النص، **فكر** في الفكرة الأساسية لكل فقرة. ثم **ناقش** زميلًا لك لشرح المعلومات الواردة في كل فقرة. وقم بعمل **رسم توضيحي** لما اتفقتما عليه من شرح لكل فقرة.

مصدر الصورة: Africa Studio / Shutterstock.com

## الضوء صورة من صور الطاقة

الرؤية بأعيننا وسيلة تساعدنا على جمع معلومات عن العالم المحيط بنا. هل فكرت من قبل ما الذي يجعلك ترى من حولك؟ الإجابة هي **الضوء**. فالضوء هو الصورة المرئية للطاقة التي تنتقل في صورة موجات، ويجب أن ينعكس الضوء الساقط على الجسم على أعيننا حتى نتمكن من رؤيته، ومن ثم تنقل العينان رسائل إلى المخ حتى يفسر المعلومات.

**المهارات الحياتية** **أستطيع تطبيق فكرة بطريقة جديدة.**

قد تكون قد لاحظت سهولة رؤية الأجسام في الضوء الساطع مقارنةً بالرؤية في الضوء الخافت. تخيل أنك في غرفة مظلمة تمامًا لا يدخلها أي شعاع من الضوء، ستلاحظ أنك لن تستطيع رؤية أي شيء رغم أنك تعلم بوجود أجسام من حولك ورغم وجود مخ وعينين يفسران المعلومات. ما الجزء المفقود؟ لن ترى أي شيء إذا لم ينعكس الضوء من الأجسام إلى عينيك.

Photo Credit: Todorean-Gabriel / Shutterstock.com

**الفقرة ١**

ستتنوع الرسوم التوضيحية للتلاميذ.

**الفقرة ٢**





نشاط ٧

## حلّل كعالم



الكود السريع:
egs4052

## تراكيب العين الخاصة

بعض الحيوانات لديها تكيف مذهل للرؤية في الظلام، ويرجع ذلك إلى الجزء الخلفي من أعينها. حيث تسمح لهم هذه الميزة برؤية الكثير في وجود ضوء منخفض. **اقرأ** النص في الأسفل لتتعلم المزيد عن شيء يسمى *البساط الشفاف* يمنح الحيوانات رؤية ليلية استثنائية. **ضع دائرة** على الكلمات أو العبارات التي لديك أسئلة عنها. **اكتب** أسئلتك في السطور التالية، ثم **ناقش** الأسئلة مع زملائك. وبعد النقاش، **شاركها** مع باقي زملائك في الفصل.

Photo Credit:Todorean-Gabriel / Shutterstock.com

## تراكيب العين الخاصة

ما التراكيب التي توجد لدى حيوانات الرنّة، والأحصنة، والقطط، والكلاب ولا توجد لدى البشر؟ يمكن الحصول على العديد من الإجابات المختلفة. ولكن هناك ميزة واحدة تتعلق بحاسة البصر ويطلق عليها البساط الشفاف. ومصطلح البساط الشفاف يقصد به تكيف العين بحيث توفر لبعض الحيوانات رؤية أفضل خلال الليل. إذا قمت بترجمة المصطلح من اللغة اللاتينية فستجد أنه يعني "نسيج الضوء".

لفهم طريقة عمل هذا التكيف، عليك أولًا معرفة القليل عن عينيك. يطلق على جدار عين الإنسان الشبكية، وهي طبقة رقيقة من الأنسجة الحساسة للضوء، تستقبل الضوء وتحوله إلى رسائل يمكن إرسالها إلى العقل، لكن أثناء الليل لا يوجد ضوء كافٍ للشبكية؛ لذا لا توجد معلومات يمكن إرسالها إلى العقل، وهذا يعني عدم قدرة البشر على الرؤية جيدًا في الظلام.



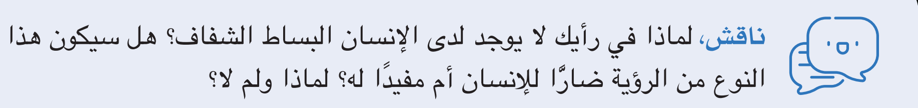
البساط الشفاف

ضع دائرة حول الكلمات أو العبارات المختلفة.

*تابع تراكيب العين الخاصة*

يعتبر البساط الشفاف من أنواع التكيفات التي تساعد الحيوانات التي تصطاد ليلًا أو التي تتجنب أن يتم اصطيادها. والبساط الشفاف هو طبقة خاصة رقيقة خلف الشبكية **تعكس** الضوء، ويقصد بهذا أن الضوء يرتد من خلاله كالمرآة. ويعبر الضوء الذى لم تحدده الشبكية من خلال البساط الشفاف، حيث يرتد إلى الشبكية مرة ثانية. انعكاس الضوء هو التوهج الذى تراه في عيون القطط خلال الظلام عند سطوع الضوء عليها. وبالإضافة إلى التكيف، يسمح البساط الشفاف للحيوانات بإمكانية الحصول على ضعف كمية المعلومات عن العالم الليلى من حولها.

ضع دائرة حول الكلمات أو العبارات المختلفة.



**ناقش،** لماذا في رأيك لا يوجد لدى الإنسان البساط الشفاف؟ هل سيكون هذا النوع من الرؤية ضارًا للإنسان أم مفيدًا له؟ لماذا ولم لا؟

هل لديك أسئلة عن الفقرة؟

ستتنوع إجابات التلاميذ، ولكن قد تتضمن الأسئلة التالية: ما البساط الشفاف؟ ما الشبكية؟ كيف يستطيع الإنسان الرؤية؟ ما سبب أهمية الضوء للرؤية؟

## ماذا يحدث عند سقوط الضوء على المواد المختلفة؟






الكود السريع:




### البحث العملي: انعكاس الضوء

في النشاط الأخير، تعلمت إحدى الصفات الخاصة في بعض الحيوانات التي تعكس الضوء وتحسن الرؤية الليلية. ستكتشف في هذا النشاط كيفية تفاعل الضوء مع أنواع مختلفة من المواد. **استخدم** مصباحك اليدوي **لتكتشف** الأجسام العاكسة وغير العاكسة للضوء. **حدد** الصفات المشتركة في المواد العاكسة للضوء.

### توقع

في اعتقادك، ما الجسم الذي سيعكس الضوء بشكل أفضل؟ **اكتب** توقعاتك **واشرحها**.

ستتنوع التوقعات. يجب أن يقدم التلاميذ توقعات مبنية على الأجسام الموجودة،

بالإضافة إلى وضع تفسير يدعم هذه التوقعات.

### خطوات التجربة

١. اختر أربعة أجسام للتحري عنها.

٢. وجِّه مصباحك اليدوي نحو كل جسم من الأجسام.

٣. ولاحظ كيف يتفاعل الضوء مع المواد.

٤. سجل كيف تقوم المواد بعكس الضوء؟

٥. املأ المخطط بإجاباتك.

**المهارات الحياتية** أستطيع تحليل الموقف.

## ما المواد التي ستحتاج إليها؟ (لكل مجموعة)

- المصباح اليدوي
- أجسام مصنوعة من مواد مختلفة (مثل البلاستيك، والخشب، والقماش، والمرايا، والورق، والمعدن، والزجاج، وما إلى ذلك)




| المادة | الملاحظات | هل هذا ما توقعت حدوثه؟ |
|---|---|---|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

## فكّر في النشاط

**راجع** توقعاتك. هل وفرت نتائج التجربة أدلة تدعم توقعاتك؟ أو هل استنتجت أدلة تتعارض مع توقعاتك؟ **صف** ما تعرفه.

ستتنوع إجابات التلاميذ، ولكن عليهم تقديم الدليل الذي يدعم التوقعات مع ذكر السبب. على سبيل المثال: استدللنا على توقع انعكاس الضوء من مرآة صغيرة من خلال التجربة، حيث إننا وجدنا ضوءًا (أو انعكاسًا) أكبر من المرآة مقارنة بقطعة القماش.

أي المواد هي الأفضل لانعكاس الضوء بناءً على استنتاجك؟ وأيها لا تعكس الضوء بصورة جيدة؟ **اشرح** إجابتك.

ستتنوع إجابات التلاميذ، ولكن تجدر الإشارة إلى القواسم المشتركة بين طرق الأجسام في عكس الضوء. على سبيل المثال، تميل الأجسام اللامعة إلى عكس الضوء أفضل من الأجسام الخشنة.

**ارسم** صورة لإجابتك توضح مسارات أشعة انعكاس الضوء.

ستتنوع رسومات التلاميذ، ولكنها يجب أن تشمل الأشعة الصادرة من مصدر الضوء والتي تنعكس في الزاوية نفسها التي سقط فيها الضوء على الجسم في البداية.



نشاط ٩

حلّل كعالم



الكود السريع:
egs4054

## سقوط الضوء على المواد

**فكر** فيما تعلمته عن المواد المختلفة التي تعكس الضوء. هناك طرق عديدة لتفاعل المواد مع الضوء.
**اقرأ** النص الموضح في الأسفل. **فكر** في تأثير طريقة تفاعل الضوء مع الأجسام في قدرتك على ملاحظة العالم من حولك. ثم، **أجب** عن الأسئلة التالية.

## سقوط الضوء على المواد

يعد الضوء الصورة المرئية للطاقة التي تنتقل في صورة موجات، وعندما يسقط الضوء على جسم فإنه يمتص بعضًا من طاقة هذا الضوء، وقد تمر بعض الطاقة عبر الجسم، وترتد بعض الطاقة أو تنعكس من فوق سطح الجسم. يمكنك التحقق من خواص الضوء هذه من خلال ملاحظة أجسام مختلفة، فأجسام مثل جسمك مثلًا لها ظل، ويحدث هذا لأن الضوء الساقط عليك يرتد أو يمتصه الجسم، ولا يمر الضوء عبر جسمك. ويطلق مصطلح **الأجسام المعتمة** على الأجسام التي لا تسمح بمرور الضوء من خلالها. **الأجسام الشفافة** هي التي تسمح بمرور الضوء من خلالها، مثل الهواء، والمياه، والنوافذ الزجاجية، والعدسات.

يمتص الجسم المعتم بعضًا من الضوء الساقط عليه، وترتد الطاقة المتبقية أو تنعكس. تعتمد طريقة انعكاس الضوء على مدى نعومة السطح، فتختلف صور **انعكاس** الأشعة إذا كان السطح ناعمًا كالمرآة مثلًا، وإذا كان حائطًا مطليًا بالدهان. يمتص الجسم المعتم بعضًا من الضوء الساقط عليه، وترتد الطاقة المتبقية أو تنعكس. تعتمد طريقة انعكاس الضوء على مدى نعومة السطح،



إنعكاس الضوء

تختلف صور انعكاس الأشعة إذا كان السطح ناعمًا كالمرآة مثلًا، وإذا كان حائطًا مطليًا بالدهان والذي يكون خشنًا إلى حد ما.

تُشتت الأسطح الخشنة الضوء وتبعثره. كيف يسمح سقوط الضوء على المواد للإنسان والحيوان بالرؤية؟ ترتد الأمواج الضوئية خلال الأجسام من حولنا، ثم ينتقل الضوء المنعكس بشكل مستقيم إلى أعيننا. يدخل الضوء من خلال طبقات العين الشفافة، ويقوم جزء يسمى بالعدسة بتركيز الضوء في المنطقة داخل العين التي تستطيع امتصاص الضوء. إليك الصور المترجمة إلى رسائل ويمكن توصيلها إلى المخ عن طريق الجهاز العصبي.



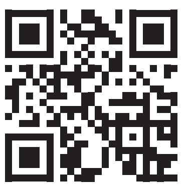


سقط الهاتف المحمول من أختك الكبرى وأصبح به بعض الكسور. كيف تتوقع انعكاس الضوء من الشاشة الآن مقارنةً بانعكاسه قبل تعرض الهاتف للكسر؟

ستتنوع الإجابات. عينة إجابة التلميذ: لن ينعكس الضوء بالطريقة نفسها من الشاشة المكسورة، فالأشعة الضوئية ستنعكس في اتجاهات مختلفة بعض الشيء من كل أجزاء الشروخ، سينتشر الضوء.

## كيف نرى الأجسام؟



الكود السريع:
egs4057

### نموذج حاسة البصر

تخيل أنك ستستخدم كرة ترتطم بالأرض لتمثل نموذجًا لكيفية رؤيتنا للضوء المنعكس. **اختر** جسمًا من البيئة المحيطة ليمثل العينين في هذا النموذج. **اشرح** كيفية استخدامك للنموذج لشرح طريقة رؤيتنا للضوء المنعكس من الأجسام. **ضع في الاعتبار** كل التعليمات التالية عند إجابتك:

- لخّص أي أجزاء في النموذج توضح كيفية رؤيتنا الضوء من الأجسام العاكسة.
- أوجِد العلاقة بين النموذج والطريقة التي نرى بها الضوء المنعكس من الأجسام.
- اشرح ما تعلمته عن الانعكاس وحاسة البصر من النموذج.

ستتنوع الإجابات. استخدمنا في النموذج كرة ترتطم بالأرض لتمثل الأشعة الضوئية، ومقعدًا ليمثل الجسم، ووعاء ليمثل العين. جعلنا الكرة ترتطم بالمقعد ثم ترتد إلى الوعاء لنرى كيف ينعكس الضوء من الجسم إلى العين عندما نرى جسمًا ما. تعلمنا أنه ليس كل الضوء المرتد من الجسم يدخل العينين؛ لأن الكرة لم تدخل الوعاء في كثير من المرات.

**المهارات الحياتية** أستطيع تطبيق فكرة بطريقة جديدة.



نشاط ١١

## سجّل أدِلّة كعالم

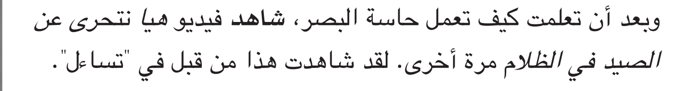




الكود السريع:
egs4058

فيديو

### الصيد في الظلام



وبعد أن تعلمت كيف تعمل حاسة البصر، **شاهد** فيديو *هيا* نتحرى عن *الصيد في الظلام* مرة أخرى. لقد شاهدت هذا من قبل في "تساءل".

كيف تصف الصيد في الظلام؟

_______________________________________________

_______________________________________________

_______________________________________________

ما هو الاختلاف بين تفسيرك الحالي وتفسيرك السابق؟

_______________________________________________

_______________________________________________

_______________________________________________

**انظر** إلى سؤال: "هل تستطيع الشرح؟". لقد قرأت هذا السؤال في بداية الدرس.

### هل تستطيع الشرح؟

كيف يرى البشر والحيوانات الأشياء في الأماكن منخفضة الإضاءة؟

المهارات الحياتية **يمكنني مراجعة تقدمي نحو الهدف.**

والآن، ستستعين بأفكارك الجديدة عن كيفية عمل حاسة البصر والضوء لكتابة تفسير علمي والإجابة عن هذا السؤال.
أولاً، **اكتب** فرضيتك.

فرضيتي:
يسقط الضوء على جسم فنرى هذا الجسم في الأماكن ذات الإضاءة المنخفضة.

**سجّل** دليلًا يدعم فرضك.

الدليل

لن نستطيع الرؤية إذا لم يكن هناك أي مصدر للضوء. يوجد ضوء حتى في الأماكن المظلمة.

الطاقة الضوئية هي التي تجعل المخ يُفسر ما نراه.

والآن، **اكتب** تفسيرك العلمي.

يحتاج الحيوانات والبشر الذين يعتمدون على حاسة البصر ليروا إلى مصدر للضوء. عند وضع أجسامًا داخل صندوق أحذية، اكتشفت أنني أرى الأجسام عند وجود مصدر للضوء، ولكن لا أستطيع رؤية الأجسام إذا كان المكان مظلمًا. نحن نرى الأجسام حينما تمدنا بالضوء أو حينما ينعكس الضوء خلالها وينتقل إلى أعيننا. لدى بعض الحيوانات تركيب للعين يسمح لها بالحصول على ضوء أكثر، بالإضافة إلى مساعدتها على رؤية الأجسام في الأماكن ذات الإضاءة المنخفضة أكثر من غيرهم. ويمنح هذا التكيف صفة مميزة للحيوانات التي تصطاد ليلًا أو التي تتجنب أن يتم اصطيادها خلال الظلام. ولن يتمكن البشر أو الحيوانات من الرؤية في الظلام بدون وجود مصدر للضوء.

# التطبيق العملي





الكود السريع:
egs4059



نشاط ١٢

## حلّل كعالم

## ما دور طبيب العيون في علاج عيوب الإبصار؟

هل تعلم أحدًا ما يرتدي النظارات أو العدسات اللاصقة؟ هل سألت نفسك عن كيفية تحسين العدسات اللاصقة للرؤية عند الإنسان؟ طبيب العيون هو متخصص الرعاية الصحية في مجال الرؤية والإبصار.

**اقرأ** النص، ثم **أكمل** النشاط بخصوص عيوب الإبصار. وبعد الانتهاء من النشاط، **ناقش** إجابتك مع زميلك.

### ما دور طبيب العيون في علاج عيوب الإبصار؟

عندما ترى، ما المسار الذي يسلكه الضوء للوصول إلى عينيك؟ ماذا يحدث عند وصول الضوء إلى عينيك؟ هل تعلم أن العين في داخلها عدسة تركز الضوء الذي يمر إلى العين في الشبكية الموجودة في جدار العين الخلفي.

عندما تركز العدسة الضوء، فإنها تعيد توجيهه بحيث يكون مُركّزًا في نقطة واحدة. فكّر في العدسة المكبرة. إنها قادرة على تجميع أشعة الشمس وتركيزها في نقطة واحدة. أو إنها تأخذ الضوء الذي ينعكس على جسم صغير، مثل الحشرة، ومن ثم تركز هذا الضوء على العين.

مصدر الصورة: Carmelo Geraci / EyeEm / Getty Images

إذا كانت عدسة عينيك لا تركز الضوء بشكل صحيح، فهذا يعني أنك ربما تعاني من ضبابية الرؤية. لا يستطيع بعض الأشخاص رؤية الأجسام من مسافة بعيدة، بينما يجد أشخاص آخرون صعوبة في رؤية الأجسام من مسافة قريبة.



العين

إن طبيب العيون مثل الطبيبة باتريشيا بيريز، يفحص العين ليرى ما إذا كانت العدسات تركز الضوء بشكل صحيح. وبعد إجراء سلسلة من الفحوصات، تتمكن الطبيبة من تحديد أسلوب العلاج: فربما يتطلب الأمر ارتداء نظارات أو عدسات لاصقة أو الخضوع لجراحة الليزر. لتعرف كيف تصبح طبيب عيون، بعد الانتهاء من المرحلة الثانوية، إليكم مثال الطبيبة باتريشيا بيريز التي درست لمدة أربعة أعوام في الجامعة ثم أربعة أعوام في كلية طب العيون. على وجه التحديد، لقد تلقت شهادة الدكتوراه من كلية إلينوي لطب العيون. وخلال ذلك تعلمت كيفية الوقاية من العمى، وعلاج أمراض العين وتصحيح الإبصار. تمارس الطبيبة باتريشيا بيريز عملها وتعيش في شيكاغو. إذا كنت تريد أن تصبح أخصائي عيون، مثل بيريز، فأنت بحاجة إلى أن تذاكر بجد وتتعلم وتتوسع أكثر في مادة العلوم.

## عيوب الإبصار

يواجه بعض الأشخاص صعوبة في رؤية الأجسام من مسافة قريبة، بينما يواجه أشخاص آخرون صعوبة في رؤية الأجسام من مسافة بعيدة. ويصعب على بعض الأشخاص التمييز بين الألوان.

وتجد آخرين يواجهون صعوبة في الرؤية المحيطية. وبناء على ما تعلمته عن العيون، **ضع** اختبارًا لاكتشاف مثل هذه المشكلات.

ستتنوع الإجابات. لإجراء اختبار عن صعوبة التمييز بين الألوان، أود كتابة كلمة دون نطقها بلون واحد، مثلًا اللون الأحمر ثم أحيطها بلون آخر، مثلًا اللون الأخضر، فالأشخاص الذين يعانون من صعوبة في التمييز بين الألوان قد لا يتمكنون من التمييز بين اللونين. إذا كان هؤلاء الأشخاص لا يعانون من مشكلة، فسيتمكنون من إخباري بالكلمة. أما إذا كانوا يعانون من مشكلة في التمييز بين الألوان، فلن يتمكنوا من معرفة الكلمة. قد يتطلب الأمر كتابة الكلمة بشكل صغير حتى لا يتمكنوا من تخمين الكلمة.



نشاط ١٣

## قيّم كعالم



الكود السريع:
egs4060

### مراجعة: الضوء وحاسة الإبصار

**فكر** فيما تعلمته حتى الآن عن الضوء وحاسة البصر. تحتاج الحيوانات والبشر إلى مصدر الضوء حتى يتمكنوا من الرؤية. في المساحات الفارغة، أولًا **اشرح** كيف ينتقل الضوء وماذا يحدث عند تفاعله مع المواد. ثم اذكر بعض الاختلافات بين كيفية الرؤية عند الإنسان والرؤية عند بعض الحيوانات.

ستتنوع إجابات التلاميذ.

**تحدّث إلى زميلك** عما تعرفه عن الضوء وحاسة البصر. في رأيك، كيف تستخدم الخفافيش أو الكائنات الليلية الأخرى حواسها للقدرة على التنقل في الظلام؟ هل تعتقد أن الخفافيش لديها البساط الشفاف؟

مصدر الصورة: (a) Image: Carmelo Geraci / EyeEm / Getty Images, (b) Icon made by Freepik from www.flaticon.com

المفهوم

٤.١

# التواصل ونقل المعلومات

## الأهداف

بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم:

- أستطيع مقارنة الحلول التي تستخدم الأنماط لانتقال المعلومات.
- أستطيع تطوير نموذج عن نظام تواصل يحتوي على عدة أجزاء تعمل في تكامل لنقل المعلومات من مكان إلى آخر.
- أستطيع المناقشة مع التوضيح بالأدلة أن الضوء والصوت يسمحان بنقل المعلومات عبر أنظمة التواصل.
- أستطيع المقارنة بين التصميمات التي ابتكرها البشر وأنظمة التواصل في الطبيعة.
- أستطيع تصميم واختبار وتقييم نماذج لأنظمة نقل المعلومات التي تستقبل وترسل المعلومات المشفرة.

## المصطلحات الأساسية

- شفرة
- درجة الصوت
- تحديد الموقع بصدى الصوت
- القمر الصناعي
- التردد
- النظام



الكود السريع:
egs4062



نشاط ١

## هل تستطيع الشرح؟



تعلمت عن طرق تكيف الحيوانات باستخدام حواسها، مثل السمع والبصر، لجمع معلومات عن العالم المحيط بها. والآن، ستتعلم كيف يستخدم البشر والحيوانات الأخرى الصوت والضوء للتواصل ومشاركة المعلومات.

هيا نبدأ بالتفكير في معرفتك السابقة. كيف يمكن للإنسان والحيوان استخدام الضوء والصوت والطرق الأخرى في استقبال وإرسال المعلومات؟

ترسل الحيوانات والبشر المعلومات وتستقبلها بأنظمة تواصل مختلفة، فمثلًا، يساعد الضوء الحيوانات على الرؤية، كما تستخدم حواسها في التواصل.



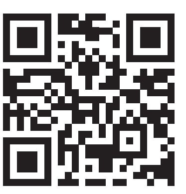
الكود السريع:
egs4063

**المهارات الحياتية** **أستطيع مشاركة الأفكار التي لم أتأكد منها بعد.**



نشاط ٢

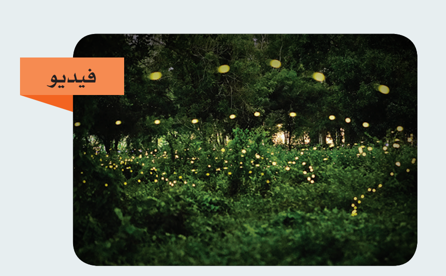
## تساءل كعالم



الكود السريع:
egs4064

## عرض الخنافس المضيئة

هل رأيت من قبل الخنافس المضيئة؟ في رأيك، ما السبب في كونها مضيئة؟ **شاهد** مقطع الفيديو و**اقرأ** النص لتتعلم عن سلوك الخنافس المضيئة، وعرض فني مثير للاهتمام. فكر فيما تعرفه مسبقًا عن عمليات التكيف والحواس. كيف يضيف هذا السيناريو إلى ما تعرفه؟ عندما تنتهي، أجب عن الأسئلة كتابيًا.




هل ترى العرض الضوئي في الصورة؟ يحدث هذا العرض على أشجار المنغروف في تايلاند، لكن هذه الأضواء ليست من صنع البشر، بل تصنعها آلاف من الخنافس المضيئة. يحدث تفاعل كيميائي داخل أجسام الخنافس المضيئة مما يجعلها تضيء.

لا تنتمي الخنافس المضيئة إلى الحشرات الطائرة. فهي خنافس ذات أجنحة تستخدمها لإطلاق ومضات للتحذير بقدوم حيوانات مفترسة أو لجذب الجنس الآخر من أجل التكاثر. تومض الخنافس المضيئة على فترات منتظمة، لكن إذا كانت هناك مجموعة خنافس مضيئة أخرى تومض بالقرب منها، فقد تعطل النمط الذي تومض به وتبدأ نمطًا جديدًا لتتناسب مع المجموعة الأخرى.

هل تعتقد أن البشر يمكنهم التأثير في أنماط ومضات الخنافس المضيئة؟ أراد مجموعة من الفنانين اكتشاف ذلك. في هذا العرض الضوئي، قلد الفنانون الطبيعة عن طريق إطلاق ومضات باستخدام أضواء المصابيح. ضبط الفنانون المصابيح لتضيء وتنطفئ على فترات منتظمة، أو في نمط معين. واستجابت مجموعات كبيرة من الخنافس المضيئة بالوميض في نفس الوقت.

وهذا هو التفاعل بين الإنسان والطبيعة بطريقة لا نراها عادةً. ويبدو أن الطبيعة تفاعلت هي الأخرى بتقليد التكنولوجيا أيضًا.

## الضوء والحواس

كيف تستخدم الخنافس المضيئة حواسها؟

تستخدم الخنافس المضيئة الومضات في التحذير بقدوم حيوان مفترس أو لجذب الجنس الآخر من أجل التكاثر.

تشاهد الخنافس المضيئة مجموعات الخنافس الأخرى، وتقلد أنماط ومضاتها.

كيف يستخدم البشر الضوء للتواصل بعضهم مع بعض؟

ستتنوع الإجابات.

**اكتب** سؤالًا تريد معرفة المزيد عنه، ويكون متعلقًا بالتواصل بين الكائنات الحية:

ستتنوع الإجابات.



**المهارات الحياتية** أستطيع طرح أسئلة للتوضيح.



نشاط ٣

## لاحظ كعالم

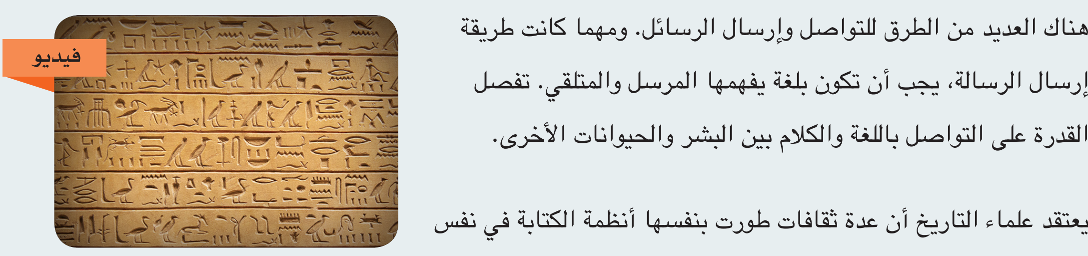


الكود السريع:
egs4065

## الحروف الأبجدية واللغة التحريرية

وبينما تتواصل الخنافس المضيئة باستخدام الضوء، يستخدم البشر اللغة للتواصل فيما بينهم. هل تتذكر عندما كنت لا تستطيع القراءة أو الكتابة؟ ما أهمية تعلم هاتين المهارتين؟ تخيل زمنًا لم تكن فيه اللغة المكتوبة قد تطورت بعد. كيف سينقل البشر أفكارهم إلى الأجيال المستقبلية أو يتمكنوا من نشرها في أنحاء البلاد؟ **شاهد** مقطع الفيديو **واقرأ** النص. ثم ابحث عن أمثلة توضح تغير طرق التواصل من البسيطة إلى المعقدة.






هناك العديد من الطرق للتواصل وإرسال الرسائل. ومهما كانت طريقة إرسال الرسالة، يجب أن تكون بلغة يفهمها المرسل والمتلقي. تفصل القدرة على التواصل باللغة والكلام بين البشر والحيوانات الأخرى.

يعتقد علماء التاريخ أن عدة ثقافات طورت بنفسها أنظمة الكتابة في نفس الوقت تقريبًا. ظهرت بعض أقدم الكتابات في مصر حوالي عام ٣٠٠٠ قبل الميلاد. أنشأ المصريون القدماء نظام الكتابة الهيروغليفية التي تتكون من حوالي ٧٠٠ رمز. أنشأ البابليون في بلاد الرافدين (حوالي عام ٣٠٠٠ قبل الميلاد أيضًا) نظامًا للكتابة أُطلق عليه الكتابة المسمارية. وفي أمريكا الوسطى، أنشأت شعوب المايا القديمة نظام كتابة فريدًا من نوعه في أوائل عام ٣٠٠ قبل الميلاد. أنشأت شعوب المايا كتابة هيروغليفية تتضمن ما يقرب من ٨٠٠ رمز مختلف.

**المهارات الحياتية** أنا أحترم أفكار الآخرين.

تطورت الحروف، كحروف الأبجدية المعروفة، في وقت لاحق. في بداية القرن الـ ١٥ قبل الميلاد، قامت ثقافات عديدة بتحسين وتطوير نظام لكتابة الكلمات باستخدام مجموعات من الحروف.

ابتكر المصريون ورق البردي – وهو نوع من الورق يُصنع من نبات البوص الذي ينمو في مستنقعات قرب نهر النيل. وصنعت شعوب المايا الورق من لحاء الأشجار المغلف بالجير، وصنعوا الكتب أوائل عام ١١٠٠ قبل الميلاد. وفي عام ١٠٥ ميلادية، اخترع الصيني تشاي لون نوعًا من الورق باستخدام اللحاء الداخلي لأشجار التوت والخيزران الذي يعتبر لب الورق.

تسهل اللغة المكتوبة التواصل بين البشر في وقتنا الحالي، وتساعد على فهم الماضي، ومشاركة الأفكار مع الأجيال المستقبلية.

**تحدّث إلى زميلك** الآن، تحدّث إلى زميلك عن طرق التواصل المختلفة التي شاهدتها في مقطع الفيديو وقرأت عنها في النص. ما أوجه التشابه والاختلاف بين أنظمة الكتابة القديمة والحروف الأبجدية الحالية؟



نشاط ٤

## قيّم كعالم

الكود السريع:
egs4067

## ما الذي تعرفه عن التواصل ونقل المعلومات؟

### الحيوان والإنسان

فكر فيما تعرفه مسبقًا عن كيفية تواصل البشر والحيوانات الأخرى. أثناء استعدادك لمزيد من البحث عن التواصل ونقل المعلومات، فكر في أوجه التشابه والاختلاف في تواصل البشر والحيوانات.

**اقرأ** القائمة التي تحتوي على طرق تواصل الإنسان والحيوان، ثم **صنّف** كل نوع من طرق التواصل في الجدول بكتابة (ح) للحيوان، و(س) للإنسان، و(ك) لكليهما. فكر في مثالين آخرين لإكمال الجدول.

| أنواع التواصل | حيوان (ح) أو إنسان (س) أو كلاهما (ك) |
|---|---|
| وميض الضوء | ك |
| الكتابة | س |
| تحديد الموقع بصدى الصوت | ح |
| صوت حاد | ك |
| هاتف محمول | س |
| قارئ إلكتروني | س |
| | |
| | |



نشاط ٥

## لاحظ كعالم





الكود السريع:
egs4066

### أغاني الحيتان

على الرغم من أن الحيوانات لا تتكلم كالبشر، فإنها تتواصل مع بعضها البعض باستخدام أنظمة تواصل خاصة بها. تستطيع الحيوانات أن تستخدم الحواس المختلفة لإرسال المعلومات واستقبالها. برأيك ما الحواس التي تستخدمها الحيتان للتواصل؟ **شاهد** فيديو عن الحيتان، ثم **اقرأ** المعلومات الواردة بعده. **ظلل** الحقائق التي تساعدك على فهم طرق التواصل بين الحيتان.




هل تعلم أن الحيتان الحدباء تغني تحت الماء ليتواصل بعضها مع بعض؟ تغني هذه الحيتان مجموعة كبيرة من النغمات وسلسلة من الأغاني النمطية، وبوصف آخر، لا تُصدر الحيتان الحدباء الأصوات فقط؛ بل تصنع مقطوعة موسيقية.

تغني الحيتان الحدباء في فصل الشتاء، وهو موسم التزاوج، وتغني أيضًا في فصل الصيف أو في موسم التغذية، ولكن تختلف أغانيها باختلاف الموسم.

يحدث الصوت نتيجة اهتزاز شيء ما أو حركته إلى الأمام والخلف بسرعة. لم يتأكد العلماء بعد ما الذي يهتز في الحيتان الحدباء لتُصدر هذه الأصوات، ولكنهم متأكدون أن الاهتزازات تنتج أصواتًا تنتقل في صورة موجات.

كل الموجات لها تردد؛ **والتردد** هو عدد الموجات التي تمر عبر نقطة معينة في زمن محدد. إذا مرت أمواج كثيرة بنفس النقطة، فسيكون لهذه الموجة تردد أعلى، أما إذا مرت أمواج قليلة بنفس النقطة، فسيكون لهذه الموجة تردد أقل. يحدد التردد **درجة الصوت** إذ إن الأصوات ذات الترددات العالية تكون لها درجات عالية.

تعلو درجة صوت أغاني الحيتان الحدباء في الشتاء.
وتنتقل الأصوات ذات الدرجات العالية بصورة جيدة في الماء البارد. وتكون درجات أصوات الأغاني منخفضة في فصل الصيف، عندما يكون الماء دافئًا. وتعرف حيتان الحدباء متى تغيّر درجة صوتها.

## كيف ننقل المعلومات؟








الكود السريع:
egs4068

## نقل المعلومات

نستخدم حواس السمع والبصر واللمس والتذوق والشم لجمع المعلومات عن العالم المحيط بنا. نستخدم حواسنا أيضًا للتواصل أو مشاركة المعلومات مع الآخرين. تخيل أن صديقك يبتسم لك. أي حاسة سوف تستخدم لتفهم أنه سعيد؟ **اقرأ** النص، وأثناء القراءة، قم **بتظليل** أي شيء لا تفهمه بقلم التحديد الأزرق وأي شيء مثير للاهتمام بقلم التحديد الأصفر.

## نقل المعلومات

تجمع أعضاؤك الحسّية المعلومات من بيئتك وترسلها إلى مخك، على سبيل المثال، تتعرف أذناك على الطاقة الصوتية المحيطة وتستخدم عيناك طاقة الضوء لجمع المعلومات. فكر للحظة في كل الأنواع المختلفة للمعلومات التي تستقبلها بعينيك. تتعرف عيناك على الضوء؛ ما يعني أنها تحدد الإشارات التي تنتقل بسرعة عبر مسافات مختلفة، مثل صديق يلوح لك بيده، أو إشارة مرور، أو شعلة إنقاذ. اعتاد الناس قديمًا إشعال النار واستخدامها للتواصل على مسافة كيلومترات عديدة، كما اعتاد الرحالة استخدام المرايا لجذب طائرات الهليكوبتر لإنقاذهم.

Photo Credit: olaser / E+ / Getty Images

**المهارات الحياتية** أستطيع تحديد المشكلات.


إشارات المرور

يستخدم البشر **الشفرات** لنقل المعلومات، ويمكن أن تكون بسيطة مثل رفع الإبهام إلى أعلى أو خفضه إلى أسفل أو الإشارات الحمراء أو الخضراء. وتعتبر تعبيرات الوجه إشارات مشفرة تساعد الناس على معرفة ما نفكر فيه أو ما إذا كنا سعداء أو غاضبين. تمتلك الكلاب قدرة فائقة على قراءة تعبيرات وجوه البشر. وتُعد اللغة هي شفرة في صورة أصوات، واللغات المختلفة هي شفرات مختلفة أيضًا، ولكنها جميعًا تنقل المعلومات. والكتابة هي شفرة تستخدم الرموز، والشفرة هي نمط له معنى مثل ترتيب الحروف في الكلمة. تُستخدم الطبول في بعض المجتمعات، لإرسال المعلومات المشفرة بإيقاعات مختلفة. وتُشفر المنارات المعلومات في صورة وميض ضوء يخبر البحارة بمواقعهم. ويمكن استخدام نمط الدخان المتصاعد من النار في السماء في تشفير المعلومات. عندما تستقبل أعضاؤك الحسية هذه المعلومات وترسلها إلى المخ، فإنه يفك تلك الشفرات، وإذا لم يتعلم الشفرة، فلن يتمكن من فكها.



نشاط ٧

# فكّر كعالم



الكود السريع:
egs4069

## ابتكار شفرة

ومثلما تستخدم الخنافس المضيئة أنماط الومضات الضوئية لإرسال رسائل، صمم البشر أنظمة شفرة باستخدام الصوت أو الضوء أحد هذه الأنظمة يسمى شفرة مورس. في هذا البحث، ستبتكر شفرة قريبة من شفرة مورس. **شاهد** فيديو شفرة مورس **وفكر** في طريقة ابتكار شفرتك الخاصة. ثم **اقرأ** الإرشادات وأكمل النشاط التالي.

تعد شفرة مورس أحد **أنظمة** التواصل التي طورها صمويل مورس في القرن ١٩. وهي شفرة بسيطة. تتكون من صفارات طويلة وقصيرة، تُعرف أيضًا بالشُرط والنقاط. تمثل مجموعات الشُرط والنقاط المختلفة حروفًا مختلفة من الأبجدية. تتيح هذه الشفرة للناس تهجي الكلمات باستخدام أنماط ضوئية (ومضات طويلة وقصيرة) أو أنماط صوتية (صفارات طويلة وقصيرة).




مصدر الصورة: (a) olaser / E+ / Getty Images, (b) vizlux / Shutterstock.com

### خطوات التجربة

١. قرر مع زميلك ما إذا كنتم ستستخدمون نمط المصباح اليدوي أو بالقرع على المنضدة للتواصل.

٢. ثم اعملا معًا على تكوين إشارة لكل حرف من الحروف الأبجدية.

٣. يجب أن يكتب كل منكما الشفرة في المساحة الفارغة.

ستتنوع الإجابات.

٤. والآن، اعمل مع زميلك لتصميم إجراء لإرسال الإشارات واستقبالها. لا تنس أن تطلب من معلمك التحقق من تلك الإجراءات قبل البدء.

٥. تحدّث إلى زميلك لاختيار الشخص الذي سيرسل الرسالة والشخص الذي سيستقبلها. وبعد ذلك، اتبع الإرشادات التالية للدور الذي اخترته.

**إذا كنت سترسل الرسالة:**

أ- فاكتب رسالة مميزة على ورقة منفصلة لا تزيد عن خمس كلمات، ثم استخدم شفرتك من الخطوة رقم ٣ لتشفير الرسالة.

ب- عند توجيه معلمك، قف على الجانب الآخر من الفصل واستخدم إما المصباح اليدوي أو الطبل لإرسال رسالتك المشفرة إلى المتلقي.

**إذا كنت ستستقبل الرسالة:**

أ- عند توجيه معلمك، قف على الجانب الآخر من الفصل، وانتظر استقبال الرسالة.

ب- ثم استخدم المساحة الفارغة التالية لكتابة الرسالة المشفّرة من المرسل.

ستتنوع الإجابات.

ج- والآن، استخدم الشفرة من الخطوة رقم ٣ لفك شفرة الرسالة التي تلقيتها.

بمجرد أن يفك المتلقي شفرة الرسالة، يجب أن يتحدث مع المرسل لمقارنة الرسالة المرسلة بالرسالة التي تم استقبالها.

مصدر الصورة: Joe McDonald / Shutterstock.com



### فكّر في النشاط

هل وصلت الرسالة من المرسل إلى المتلقي بشكل صحيح أم لا؟
إذا كانت الإجابة لا، فما الخطأ؟

ستتنوع الإجابات. قد يرسل التلاميذ الرسالة بشكل غير صحيح، أو قد يفسرونها بشكل غير صحيح. قد تشمل الشفرة نفس طريقة التشفير لأكثر من حرف. قد يرتكبون أخطاءً أخرى، فقد يكون بعض التلاميذ قادرين على تفسير الرسائل برغم وجود مثل هذه الأخطاء.

ما الحاسة التي اعتمدت عليها في استقبال شفرتك؟

ستتنوع الإجابات. يجب أن يحدد التلاميذ الذين استخدموا المصباح اليدوي أنهم اعتمدوا على حاسة البصر، ويجب أن يحدد التلاميذ الذين استخدموا الطبل أنهم اعتمدوا على حاسة السمع.

ما الذي يمكنك فعله لتحسين شفرتك للاستخدام في المستقبل؟

ستتنوع الإجابات. قد يقول التلاميذ إنهم سيحاولون تبسيط شفرتهم، أو يجعلون الحروف مميزة أكثر. قد يرغب التلاميذ لو أنهم استخدموا الأداة الأخرى (على سبيل المثال، التلاميذ الذين استخدموا الطبلة يتمنون استخدام المصباح اليدوي، والعكس صحيح).



نشاط ٨

## حلّل كعالم



الكود السريع:
egs4070

## استخدام الحيوانات للحركات كوسيلة للتواصل

لقد قرأت عن الحيتان التي تستخدم الصوت للتواصل فيما بينها. وابتكرت أيضًا شفرة تواصل باستخدام الصوت والضوء. ما الطرق الأخرى التي يمكن أن يستخدمها البشر والحيوانات لمشاركة المعلومات؟ **اقرأ** النص وقم **بتظليل** المعلومات التي ينقلها النحل باستخدام أنماط الحركة. ثم **أكمل** النشاط. هل يمكنك التواصل كالنحل؟

## استخدام الحيوانات للحركات كوسيلة للتواصل

يستخدم الإنسان الصوت والضوء للتواصل بطرق عديدة، هل فكرت من قبل في الحركات التي نستخدمها للتواصل؟ عندما ترى صديقك في المدرسة، قد تلوح له ليفهم أنك تقول "مرحبًا"، وبينما تختلف في الرأي مع شخص ما، قد تهز رأسك يمينًا ويسارًا ليفهم أنك تقول "لا أوافق".

تستخدم الحيوانات -كالنحل على سبيل المثال- الحركات لتتواصل فيما بينها، فقد يتواصل النحل في الخلية بحثًا عن مكان الطعام والشراب بالقيام ببعض الحركات. تدور النحلة حول نفسها في نمط على شكل رقم ثمانية (٨) مع اهتزاز جناحيها. تخبر هذه الحركة باقي النحل بالاتجاه الصحيح والمسافة إلى الغذاء "يقرأ" النحل في خلية النحل هذه الشفرة ثم يطير إلى الموقع المحدد بناءً على ذلك.



نحل يقف فوق شمع العسل

مصدر الصورة: Jeff Foott / Discovery Communications inc.

**المهارات الحياتية** أستطيع تطبيق فكرة بطريقة جديدة.

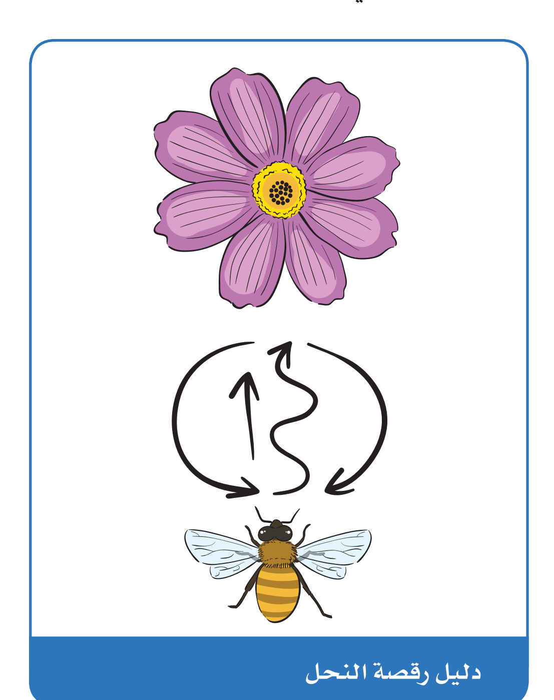


ما وجه الشبه بين طريقة تواصل النحل والبشر؟

يستخدم كل من البشر والنحل الحركات لإرسال الرسائل، ويستخدم النحل الشفرات عن طريق أداء بعض الحركات للتعبير عن الاتجاه الصحيح لإيجاد الغذاء. ولكن يستخدم البشر الحركات لتوصيل رسائل قصيرة مثل "مرحبًا" و"لا."

## التشفير على طريقة النحل

**شاهد** الطريقة التي ترقص بها النحلة. **استخدم** المفتاح لاكتشاف مكان الزهرة.



دليل رقصة النحل

- توجه النحلة نفسها في اتجاه الزهرة.
- ترقص رقصة واحدة إذا كانت الزهرة قريبة منها.
- ترقص رقصة اهتزازية إذا كانت الزهرة بعيدة عنها. ترقص النحلة رقصتها الاهتزازية باتجاه اليمين مرة وباتجاه اليسار مرة أخرى، هذه رقصة واحدة.
  - رقصة واحدة تعني أن الزهرة قريبة نوعًا ما.
  - ثلاث رقصات أو أكثر تعني أن الزهرة بعيدة.

مصدر الصورة: Jeff Foott / Discovery Communications Inc.



مصدر الصورة: THOMAS COEX/Staff / AFP / Getty Images

## فكّر في النشاط

هل انتقلت رسالة النحل الكشاف إلى بقية النحل بشكل صحيح؟ إذا كانت الإجابة لا، فما الخطأ؟

ستتنوع الإجابات. قد يؤدي الكشاف المتطوع الرقصة بشكل خاطئ، أو قد يخطئ التلاميذ في تفسيرها. قد يجد التلاميذ صعوبة في تحديد المسافة الصحيحة للزهرة بالاعتماد على حركات الرقصة. فقد يكون بعض التلاميذ قادرين على تفسير الرسائل برغم وجود مثل هذه الأخطاء.

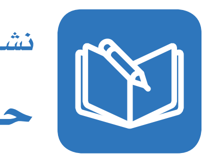
ما الحاسة التي استخدمتها لاستقبال الشفرة من النحل الكشاف؟

لا بد أن يشير التلاميذ إلى الاعتماد على البصر.

إلى أي مدى تعد الشفرات مفيدة للنحل الذي يحتاج أن يتواصل مع بقية النحل في الخلية؟

ستتنوع الإجابات. لا بد أن يشير التلاميذ إلى أنه بسبب عدم قدرة النحل على التحدث، فيمكنه استخدام الشفرات بالحركات للتواصل فيما بينهم.

ما هي أنظمة التواصل؟ وكيف نستخدمها؟




نشاط ٩

## حلّل كعالم

الكود السريع:
egs4072

## أنظمة التواصل

لقد تعلمت عن الوسائل المتنوعة التي يستخدمها البشر والحيوانات لنقل رسائل محددة فيما بينهم. في تجربتنا كبشر، كيف تعتمد الرسائل الفردية على أنظمة تواصل أكبر بكثير؟ أنت تعرف أن أجزاء وأعضاء الجسم يمكن أن تعمل معًا بفضل هذه النظم. يعتمد تواصل البشر أيضًا على أنظمة تعمل فيها أجزاء عديدة معًا. أثناء **قراءة** النص، قم **بتظليل** أجزاء نظام التواصل.

مصدر الصورة: THOMAS COEX/Staff / AFP / Getty Images

## أنظمة التواصل

عندما نستخدم الهاتف المحمول، أو كمبيوترًا متصلاً بالإنترنت، أو التليفزيون، فإننا نستخدم أنظمة تواصل، حيث تتواصل أنظمة الهاتف والإنترنت والتليفزيون باستخدام الإشارات. يتكون كل نظام من عدة أجزاء تعمل في تكامل لنقل المعلومات من مكان إلى آخر. والأنظمة موجودة في الطبيعة أو صممها الإنسان. تذكر أن جهازك العصبي يتكون من عدة أجزاء—الأعصاب والمخ والأعضاء الحسّية التي لابد أن تعمل معًا لنقل المعلومات إلى وداخل الجسم. وبالمثل، الهاتف المحمول بمفرده لن يُمكّنك من مكالمة أصدقائك، بل يحتاج أن يكون جزءًا من نظام مع الأجزاء الأخرى مثل **القمر الصناعي**، وأبراج الاتصالات، والبرمجيات. تتفاعل كل أجزاء النظام معًا، وهو السبب في أنه عند عمل كل الأجزاء بشكل صحيح، يمكن للنظام أن يؤدي عمله بطريقة تعجز الأجزاء منفردة عن أدائها.





نشاط ١٠



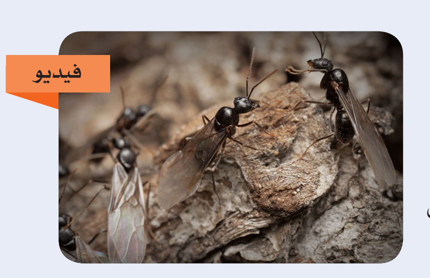
## لاحظ كعالم

الكود السريع:
egs4073

# طريقة الحيوانات في استخدام أنظمة التواصل

تتكون أنظمة التواصل بين البشر من أجزاء متعددة تعمل معًا لإرسال المعلومات واستقبالها. تستخدم الحيوانات أيضًا أنظمة التواصل فيما بينها. **شاهد** مقطع الفيديو **واقرأ** النص.

تغيّر التواصل بين البشر كثيرًا منذ بداية مشاركة المعلومات بين البشر بالرموز المكتوبة. تُتيح لنا أنظمة التواصل التكنولوجية إجراء المكالمات الهاتفية، وإرسال الرسائل النصية، ورسائل البريد الإلكتروني عبر مسافات بعيدة. لا تستخدم الحيوانات أنظمة التواصل التكنولوجية التي نستعملها كبشر، لكنها تظل قادرة على استخدام أنظمة تواصل أخرى.




فكر في النمل الصغير. يعيش النمل في مستعمرات تتكون من آلاف الأفراد. طوّر النمل أنظمة تساعد على تقسيم العمل فيما بينه. تؤدي مجموعات النمل أدوارًا مختلفة داخل المستعمرة. في رأيك، كيف تتواصل مجموعات النمل فيما بينها؟ هل تعتقد أنها تستخدم حاسة الشم؟ تطلق عاملات النمل رائحة قوية كرسائل تنبيه للنمل الكشاف عند نقص الطعام. يستجيب النمل الكشاف بإرسال رسائل باستخدام الرائحة لإرشاد النمل الحاصد عن مكان وجود الطعام. يتواصل جنود النمل أيضًا بإطلاق الروائح في حالة وجود خطر قريب.



**تحدَّث إلى زميلك، كيف تتشابه أنظمة التواصل لدى النمل والبشر؟ وما أوجه الاختلاف؟**

**المهارات الحياتية** أنا أحترم الآخرين.







نشاط ١١

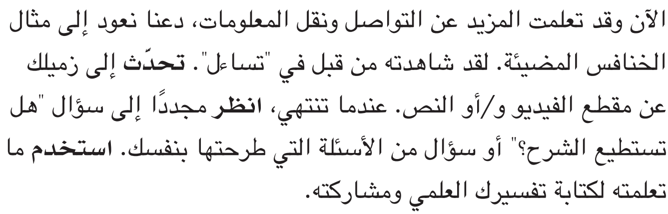


# سجّل أدِلّة كعالم



الكود السريع:
egs4076

## عرض الخنافس المضيئة



فيديو

الآن وقد تعلمت المزيد عن التواصل ونقل المعلومات، دعنا نعود إلى مثال الخنافس المضيئة. لقد شاهدته من قبل في "تساءل". **تحدّث** إلى زميلك عن مقطع الفيديو و/أو النص. عندما تنتهي، **انظر** مجددًا إلى سؤال "هل تستطيع الشرح؟" أو سؤال من الأسئلة التي طرحتها بنفسك. **استخدم** ما تعلمته لكتابة تفسيرك العلمي ومشاركته.

كيف تصف عرض الخنافس المضيئة الآن؟

ما هو الاختلاف بين تفسيرك الحالي وتفسيرك السابق؟

**انظر** إلى سؤال: "هل تستطيع الشرح؟". لقد قرأت هذا السؤال في بداية الدرس،.



### هل تستطيع الشرح؟

كيف يمكن للإنسان والحيوان استخدام الضوء والصوت والطرق الأخرى في استقبال وإرسال المعلومات؟



مصدر الصورة: (a) Joe McDonald / Shutterstock.com, (b) natchaporing / Shutterstock.com

استعن بأفكارك الجديدة عن عرض الخنافس المضيئة للإجابة عن سؤال "هل تستطيع الشرح؟". للتخطيط لتفسيرك العلمي، **اكتب** فرضيتك أولًا. الفرضية هو إجابة من جملة واحدة عن السؤال الذي بحثت فيه. فهو يجيب عن سؤال: "ما الذي يمكنك استنتاجه؟" ويجب ألا تبدأ بنعم أو لا.

فرضيتي:

---

---

ثم **سجّل** أدلّتك. ثم **فكر** و**اشرح** كيف تدعم فرضيتك بالأدلّة التي جمعتها.

| الدليل | كيف تدعم فرضيتي |
|---|---|
| تستخدم الخنافس المضيئة أنماط الومضات الضوئية، وتستخدم الحيتان النغمات الغنائية، بينما يستخدم النحل الحركات الراقصة لإرسال الرسائل.<br><br>يمكن للبشر استخدام أنماط الصوت والضوء لإرسال الرسائل، مثل شفرة مورس. | يستطيع البشر والحيوانات استخدام شفرة ومضات الضوء أو أنماط الصوت لإرسال المعلومات. يجب أن يعرف المتلقي الشفرة ليستطيع فهم المعلومات. |

والآن، **اكتب** تفسيرك العلمي.

يستخدم البشر الضوء والصوت لإرسال واستقبال المعلومات باستخدام أنظمة التواصل المختلفة. تستخدم أنماط الصوت والضوء لإرسال الرسائل. أنشأنا شفرتنا الخاصة باستخدام المصباح اليدوي لإرسال الرسائل عبر الفصل. بينما استخدم الآخرون أنماط الصوت لإرسال الرسائل. تستخدم الحيوانات أيضًا الضوء والصوت، بالإضافة إلى الحركة والرائحة لإرسال المعلومات واستقبالها. فعلى سبيل المثال، تومض الخنافس المضيئة للتحذير من قدوم الحيوانات المفترسة. ويستخدم النحل الاهتزاز ليخبر بقية النحل عن مكان وجود الطعام.

يجب أن يعرف مرسل ومتلقي الرسالة، سواء أكان من البشر أو الحيوانات، الشفرة أو النمط المستخدم لفهم المعلومات التي يتم إرسالها.

مصدر الصورة: Joe McDonald / Shutterstock.com







# التطبيق العملي STEM

الكود السريع:
egs4077





نشاط ١٢

## حلّل كعالم

## التكنولوجيا المستوحاة من الطبيعة

هل سبق وعرفت شخصًا لا يستطيع الرؤية لأنه كان كفيفًا؟ أثناء القراءة عن كيفية استفادة العلماء من نظام تحديد الموقع بالصدى عند الخفافيش، **فكر** في تقنيات التواصل عند الحيوانات التي يمكن أن تساعد البشر في مجتمعك.

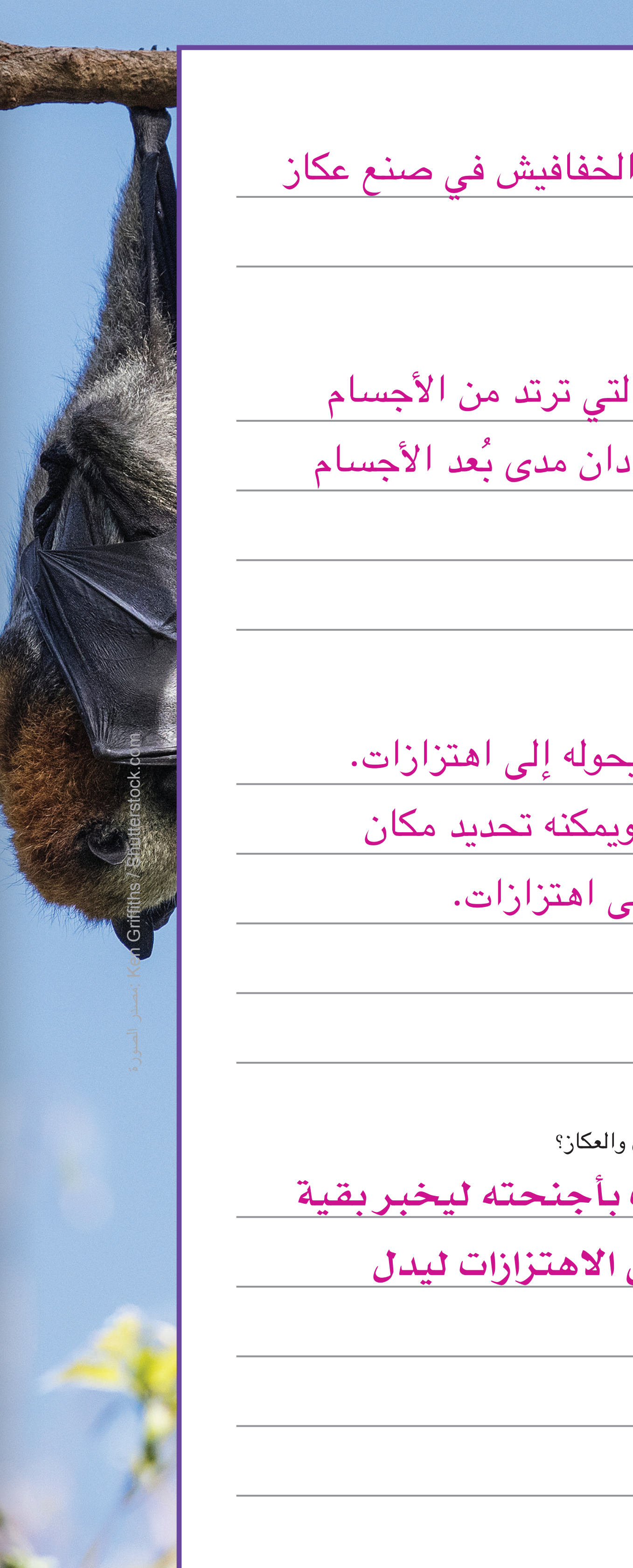
### تكنولوجيا مستوحاة من الخفافيش

تستخدم العديد من الحيوانات مثل الخفافيش الصوت كوسيلة للتواصل فيما بينها. ولكن يمكن استخدام الصوت لأغراض أخرى، فالخفافيش تستخدم الصوت للحصول على معلومات عن بيئتها المحيطة، وتستخدم أذنيها لترى في الظلام. كيف تفعل ذلك؟ تستخدم الخفافيش أذنيها في شيء يسمى **تحديد الموقع بصدى الصوت**. لاحظ الجزأين اللذَين يتكون منهما المصطلح تحديد *الموقع* وصدى *الصوت*. تصدر الخفافيش أصواتًا لها درجة عالية ثم تسمع الصدى أو الصوت المرتد. عندما يسمع الخفاش الصوت المرتد، يحدد وجود شيء بالقرب منه. تستخدم الخفافيش الصدى لتحديد أماكن الأجسام من حولها وكم تبعد عنها.



عكاز مستوحى من الخفاش

استوحى العلماء من طريقة التكيف هذه في إيجاد طرق تساعد المكفوفين في تحديد البيئة المحيطة؛ فابتكر العلماء عكازًا يُصدر صوتًا له درجة عالية، مثلما تفعل الخفافيش، وهي درجة أعلى بكثير من قدرة البشر على سماعها. يستخدم هذا العكاز الاهتزازات لنقل المعلومات للشخص الذي يستخدمها عما يحيط به. وبالنسبة إلى شخص يستخدم العكاز أثناء المشي، فيلتقط العكاز صدى الصوت، ثم يتحول صدى الصوت إلى اهتزازات يشعر بها الشخص باستخدام إبهامه. تخبر أزرار الاهتزاز الشخص باتجاه العوائق ومدى قرب الأجسام المحيطة إليه.



Ken Griffiths / Shutterstock.com مصدر الصورة

كيف استخدم العلماء تكيف حيوان ما لتصميم ابتكار جديد؟

استوحى العلماء من تحديد الموقع بالصدى عند الخفافيش في صنع عكاز للمكفوفين.

ما أوجه التشابه بين تحديد الموقع بالصدى في العكاز وعند الخفاش؟

يُصدر العكاز والخفافيش صوت له درجة عالية والتي ترتد من الأجسام بالصدى. يسمع العكاز والخفاش الصدى ثم يحددان مدى بُعد الأجسام عنهما.

ما الاختلاف الرئيسي في تحديد الموقع بالصدى في العكاز وعند الخفاش؟

يلتقط العكاز الصدى من الصوت الذي أصدره ويحوله إلى اهتزازات. يشعر الشخص الذي يستخدم العكاز بالاهتزاز، ويمكنه تحديد مكان الأجسام من حوله. لا تحوِّل الخفافيش الصدى إلى اهتزازات.

فكر في طريقة تواصل النحل بعضه مع بعض؟ ما أوجه التشابه بين رقصة النحل والعكاز؟

**يقوم النحل بسلسلة من الحركات والاهتزازات بأجنحته ليخبر بقية النحل بموقع الزهور. يُصدر العكاز سلسلة من الاهتزازات ليدل المستخدم على مواقع الأجسام المحيطة به.**





نشاط ١٣

# قيّم كعالم

الكود السريع:
egs4078

## راجع:

## التواصل ونقل المعلومات

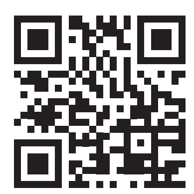
فكر فيما تعرفه عن كيفية تواصل البشر والحيوانات. تستخدم الحيوانات طرقًا عديدة للتواصل فيما بينها، بينما يستخدم البشر نظام تواصل أكثر تعقيدًا. أثناء مراجعة هذا المفهوم، استخدم المساحة الفارغة **لتلخيص** معلوماتك. **اشرح** أوجه التشابه والاختلاف بين تواصل البشر، والتواصل بين الحيوانات. إذا كان لديك أسئلة إضافية عن أنظمة التواصل، **فاكتبها** في الأسفل ثم **شاركها** مع معلمك وزملائك.

ستتنوع إجابات التلاميذ.

**تحدَّث إلى زميلك**، كيف يمكن لفهمك الجديد لأنظمة التواصل أن يساعدك على فهم الخفافيش بشكل أفضل؟ تحدَّث إلى زميلك، كيف تستغل معلوماتك عن طرق التكيف والحواس والتواصل لتستعد لمشروع الوحدة.



## حل المشكلات كعالم





الكود السريع:
egs4080

## مشروع الوحدة: التواصل بين الخفافيش

في هذا المشروع، ستُجري بحثًا عن الخفافيش لمعرفة كيف تساعد طرق تكيفها التركيبية والسلوكية في التنقل والتواصل.

**اقرأ** النص عن تحديد الموقع بالصدى، ثم **ضع خطًا** تحت طرق استخدام الخفافيش للأصوات.

### التواصل بين الخفافيش

يستخدم الكثير من الكائنات الصوت للتواصل فيما بينها. ولكن يمكن استخدام الصوت لأغراض أخرى، على سبيل المثال، تستخدم الخفافيش الصوت للتواصل فيما بينها. كما تستخدم الصوت أيضًا للطيران في الظلام.

تعيش الخفافيش في الأماكن المظلمة، مثل الكهوف، حيث لا توجد إضاءة كافية لتساعدها على الرؤية. وتطير الخفافيش بسرعة عالية، فلا بد أن تتجنب الاصطدام بالجدران أو الأجسام الأخرى. وللقدرة على فعل ذلك، فإنها تتمتع بطرق تكيف فريدة. تُصدر حناجرها أصواتًا عالية الدرجة؛ إذ إنها تقع في نطاق تردد عالٍ لا يستطيع البشر سماعه. يرتد الصوت من الأجسام، وهو ما يطلق عليه صدى الصوت. تسمع الخفافيش صدى الأصوات بأذنيها. تستخدم الصدى لتحديد مكان الأجسام. وبهذه الطريقة، يمكنها تجنب الاصطدام بالأجسام الأخرى. وهو ما يطلق عليه تحديد الموقع بالصدى.

مصدر الصورة: Christian Musat / Shutterstock.com

**المهارات الحياتية** **أستطيع العمل من أجل تلبية التوقعات.**

تعتمد الخفافيش على صدى الصوت أيضًا للصيد؛ إذ إنها تُصدر صوتًا ويرتد هذا الصوت على جسم الفريسة. يمكن للخفافيش العثور على الفرائس الصغيرة جدًا بهذه الطريقة. على سبيل المثال، تأكل العديد من الخفافيش البعوض وبالرغم من صغر البعوض، فإن الخفافيش تصطاده بالصوت.

تتواصل الخفافيش فيما بينها باستخدام الصوت. تُصدر الخفافيش أصواتًا مختلفة للدلالة على أشياء مختلفة، مثلما يتواصل الناس بالكلمات. ومثلما تختلف كلمة (لا) عن كلمة (نعم)، فإن بعض الأصوات تعني شيئًا مختلفًا عن الآخر عند الخفافيش.

تتحدث الخفافيش بعضها إلى بعض كثيرًا، ومعظم الأصوات يصعب على البشر سماعها. ولكن استخدم الباحثون أجهزة التسجيل التي تقيس الأصوات، واستطاعوا تحديد الكثير من أصوات الخفافيش، كما وجدوا أن معظم هذه الأصوات يختص بالجدال. تتجادل الخفافيش كثيرًا. فتتجادل بشأن الطعام، ومكان النوم، وبشأن اختيار أزواجها.



التواصل بين الخفافيش

## تحديد الموقع بصدى الصوت

**ابحث** عن المزيد من الخفافيش باستخدام المصادر المطبوعة أو الموجودة على الإنترنت. **تعرّف** المزيد عن طرق تكيفها باستخدام الأصوات للتنقل والصيد والتواصل، ثم **ارسم** مخططًا بيانيًا لخفاش يستخدم الصوت لتجنب العوائق واصطياد الفرائس. **اكتب** اسم كل الأجزاء ذات الصلة في المخطط. تأكد من تضمين الطريقة التي يتفاعل بها الصوت مع الخفافيش، والعقبات، والفريسة.

ستتنوع مخططات التلاميذ، ولكن لا بد أن يُظهروا الأمواج الصوتية التي تنتقل من الخفاش ثم تصل إلى الجسم وترتد منه إلى الخفاش.

## التواصل بين الخفافيش

تصدر الخفافيش أصواتًا مختلفة يشير كل منها إلى غرض محدد، مثلما يستخدم البشر اللغة. تصطاد وتطير الخفافيش في الكهوف حيث تعيش، وتستخدم في ذلك تحديد الموقع بالصدى.

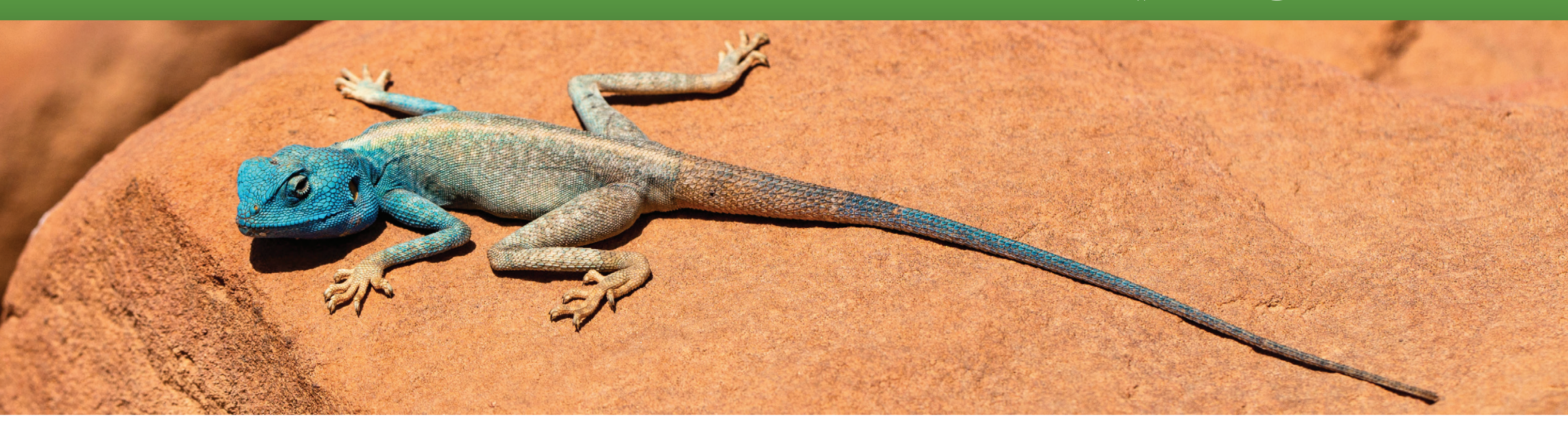
**اشرح** سبب أهمية استخدام الخفافيش للأصوات المختلفة التي تعني أشياءَ مختلفة، في ضوء هذه الحقائق. **استخدم** مخطط الفرضية والدليل لتنظيم أفكارك.

**الفرضية**

قد تتنوع الإجابات. تستخدم الخفافيش الأصوات المختلفة كي تتمكن من سماع هذا الصوت فقط وليس سماع أصوات أخرى.

**الدليل**

ستتنوع الإجابات.

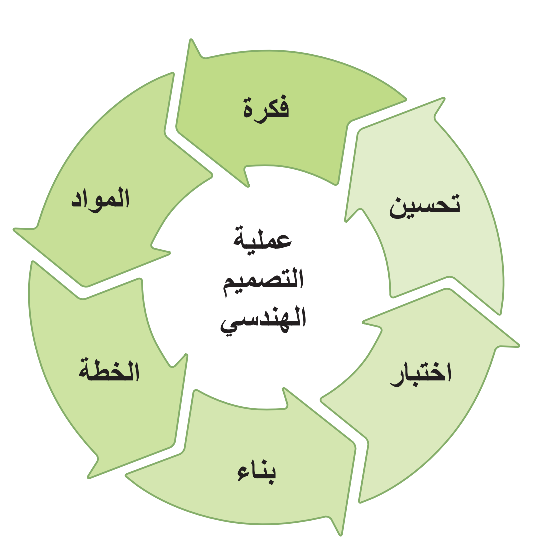


## المشروع البيني للتخصصات:
## حماية الحياة البرية



الكود السريع:
egs4430

في هذا المشروع البيني للتخصصات، سوف تستخدم مهاراتك في العلوم والرياضيات لإيجاد حل لمشكلة حقيقية. أولًا، ستقرأ قصة عن شخصيات خيالية يسعون لإيجاد الحلول باستخدام العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. وبعد ذلك، ستكوِّن خلفية عن المشكلة وتصمم حلًا وتختبره وتُحسنه لتصل إلى أفضل النتائج. ستمر بخطوات عملية التصميم الهندسي كما هو موضح، وتمارس بعض الأنشطة الإضافية المتعلقة بهذه المشكلة في حصة الرياضيات.




يساعدك مشروع "حماية الحياة البرية" على التفكير بشأن كل أعضاء المجتمع وتأثير الأنشطة البشرية في حياة الكائنات الحية الأخرى. في القصة التالية، ستقرأ عن فصيلة سحالي الصحراء (التي تُعرف بسحالي العجمة الزرقاء) التي قد تأثرت بإنشاء ممشى جديد. ستتعرّف المزيد عن مواطن واحتياجات السحالي، ثم ستصمم حلًا لمساعدتها على البقاء.

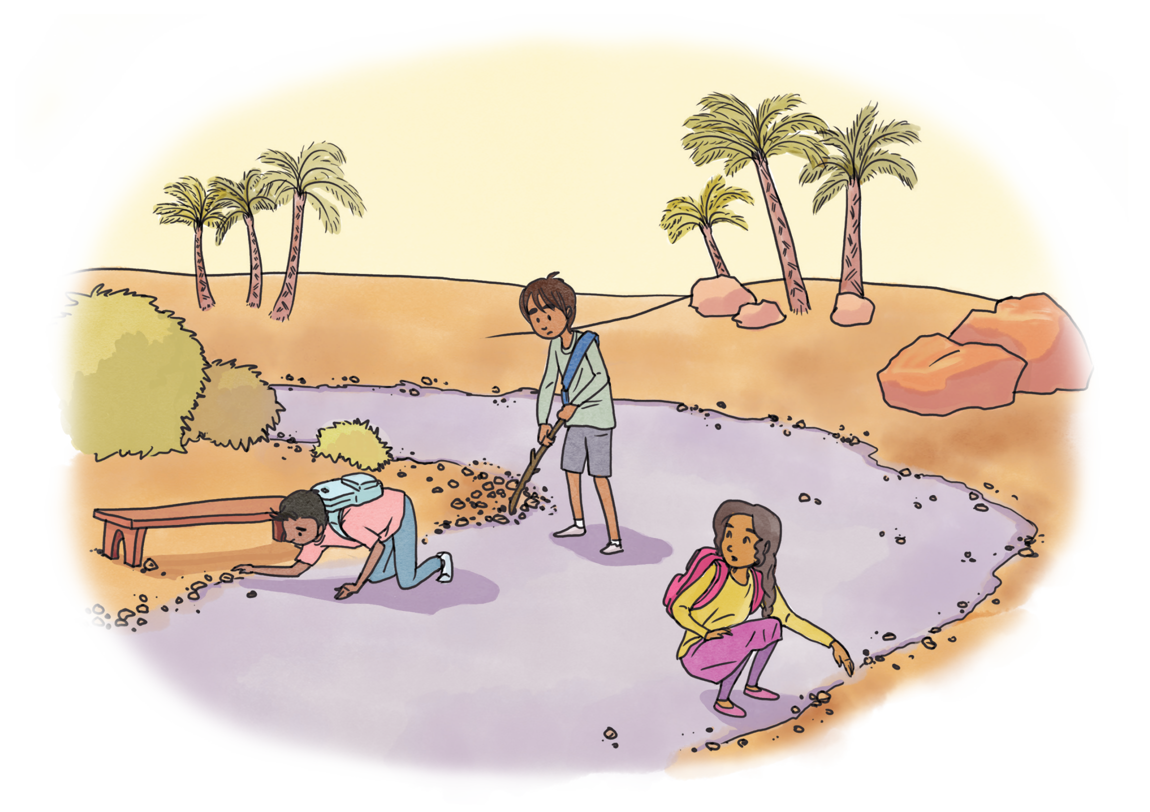
## حماية الحياة البرية

**يبحث** ماهر وليلى وجلال عن السحالي التي يرونها دائمًا في طريق عودتهم من المدرسة.

تقول ليلى:" لا أرى أيًّا منها هنا، تُرى إلى أين ذهبت؟"

قال ماهر:" أخبرتنا الأستاذة حسناء أنها تتواجد هنا بكثرة"، ثم غرز عصاه في الرمل والحصى حول حافة الممشى.

استمر مستكشفو STEM في البحث ولكن دون جدوى، فلم يجدوا أي سحالٍ. وعندما أنهكهم التعب من



البحث، قالت ليلى: "لا أعلم ما سبب اختفائها! أعتقد أنه يجب أن نسأل الاستاذة حسناء. ابتسم جلال وماهر وركضا نحو منزل الاستاذة حسناء.

تحدث مستكشفو STEM معًا في وقت واحد في محاولة لشرح المشكلة للأستاذة حسناء. قالت الأستاذة حسناء:" كان هناك الكثير من سحالي سيناء (العجمة الزرقاء) في تلك المنطقة قبل إنشاء الممشى الجديد منذ شهور."

فكّر جلال لدقيقة ثم تساءل قائلًا:" لمَ لا نتخلص من هذا الممشى لنرَى ما إذا كانت ستعود مرة أُخرى؟"

ردت ليلى قائلة:" ولكن الممشى يساعد الجميع، فنستطيع الآن المشي وركوب الدراجات والدراجات النارية للوصول إلى المدرسة والأماكن الأخرى، وأخبرتني أمي أنه يحافظ على سلامتنا".

قالت الأستاذة حسناء:" الغرض من الممر الجديد جيد، أعتقد أن علينا تعرّف المزيد عن سحالي سيناء (العجمة الزرقاء) لنتوصل إلى سبب اختفائها." بدأت ليلى في الكتابة على الكمبيوتر، ثم ظهرت سيدة ترتدي معطف معمل على الشاشة وقالت:" كيف أستطيع مساعدتكم؟" ابتسم الأطفال وبدأ جلال في طرح الأسئلة. أخبرها ماهر بشأن بحثهم عن سحالي سيناء (العجمة الزرقاء). طلبت الأستاذة حسناء من ماهر وجلال الهدوء كي تستطيع ليلى شرح مشكلتها.

سألتها السيدة:" هل لاحظتِ أنت وأصدقاؤك أي اختلاف آخر في تلك المنطقة يا ليلى؟" فكرت ليلى للحظة وقالت:" نتذكر وجود الكثير من الصخور في المنطقة قبل توسيع الممشى".



وبعد محادثة استمرت لعدة دقائق، استدارت ليلى إلى أصدقائها وقالت: "أخبرتني صديقة الأستاذة حسناء أن الممشى الجديد قد سبب خللًا في الموطن الطبيعي لهذا النوع من السحالي". قال جلال:" نحتاج إلى معرفة خصائص الموطن الطبيعي السحالي."

قالت ليلى:" نحتاج إلى التأكد من أن الممشى لا يزال يسمح بوجود الصخور العالية التي يفضل هذا النوع من السحالي الجلوس عليها والاختباء تحتها أثناء التربص بالفريسة".

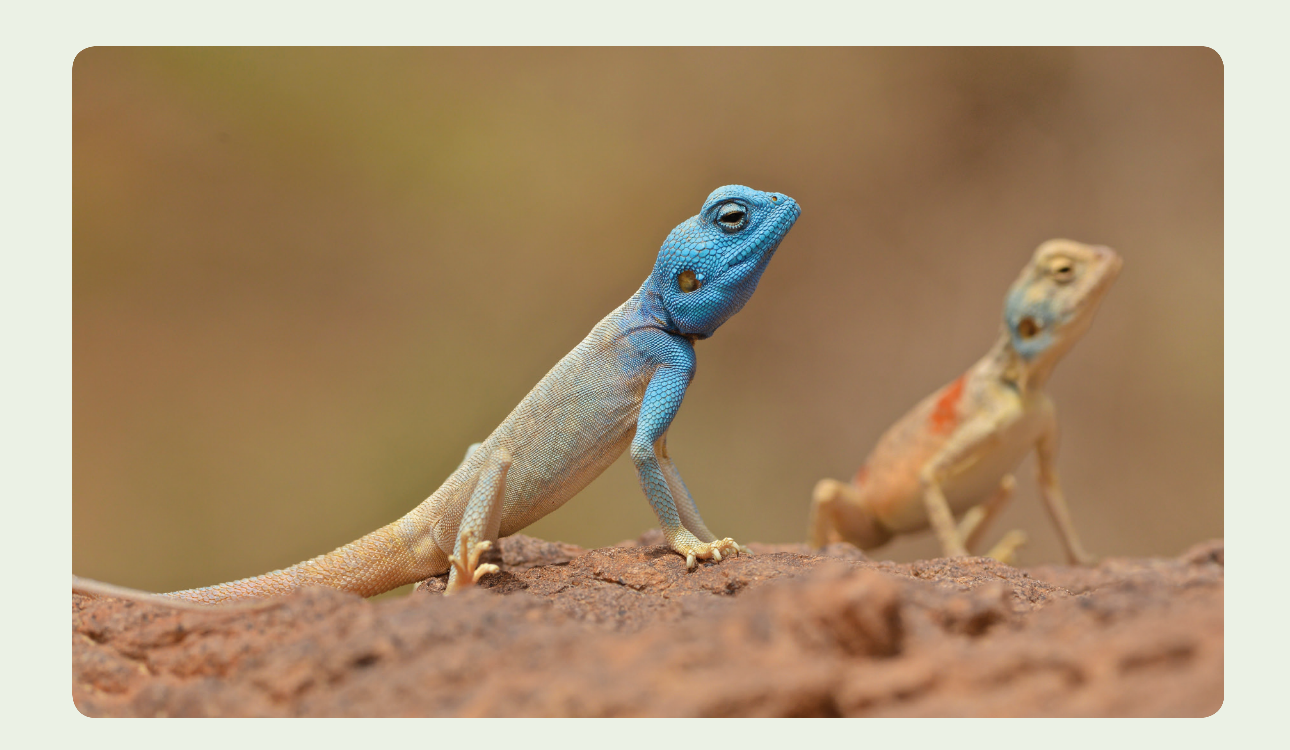
نظر ماهر إلى سلة المهملات وقال:" ربما يمكننا استخدام هذه الأشياء لخلق موطن افتراضي جيد يمكن لهذه السحالي العيش فيه".

قالت الأستاذة حسناء أثناء مناقشة ليلى وماهر وجلال عن وسيلة للمساعدة :" أعتقد أنكم جاهزون لاكتشاف طريقة مساعدة هذه السحالي على العيش.



## تكيف سحالي سيناء (العجمة الزرقاء) مع البيئة

**(العجمة الزرقاء)**



مصدر الصورة: G.J. Verspui / Shutterstock.com

توجد سحالي سيناء في البيئات الصخرية الجافة مثل الصحراء الشرقية في مصر، طورت هذه الزواحف الصغيرة سمات فريدة تسمح لها بالعيش والصيد في المناخ الحار الجاف لهذه المنطقة والتكيف مع الظروف البيئية الصعبة. تشمل بعض طرق التكيف هذه الوقوف على الأطراف العلوية من أصابعها حتى تظل بطنها أعلى من الصخور الساخنة، بالإضافة إلى القشور الموجودة على جلدها التي تساعدها في الاحتفاظ بالماء، وأيضًا جسمها الطويل الرفيع الذي يساعدها في التسلق والجري بسرعة.

تنشط سحالي سيناء (العجمة الزرقاء) في أكثر أوقات النهار سخونة، كما تحب الزحف في الأماكن الصخرية والأسطح المكسوّة بالحصى والصخور البركانية. توفر الطاقة أثناء

اختبائها في الأماكن المظلمة بين الصخور كي تتمكن من التربص بفريستها والانقضاض عليها. يجلس الذكور غالبًا فوق الصخور العالية لمراقبة الأعداء وحراسة الجُحر. وفي أواخر فصل الربيع (موسم التزاوج)، يتحول الذكور إلى اللون الأزرق لجذب الإناث، بينما تظل الإناث باللون البني المائل إلى الرمادي الذي يساعدها على التخفي في الصحراء.





تتغذى سحالي سيناء (العجمة الزرقاء) في الأساس على النمل، والجراد، والخنافس، والنمل الأبيض، والحشرات الأخرى، ولديها ألسنة سطحها لزج مثل العلكة مما يُمكّن السحلية من الإمساك بفريستها. يقل عدد هذه السحالي في البرية بسبب النشاط البشري الذي يتمثل في تغيير الإنسان لموطن السحالي الطبيعي، أو عن طريق اصطياد هذه السحالي لبيعها كحيوانات أليفة، ولكن من الأفضل ترك هذه السحالي تعيش بطبيعتها وتبحث عن غذائها من الحشرات.

مصدر الصورة: (a) G.J. Verspui / Shutterstock.com, (b) yhelfman / Shutterstock.com, (c) Kristian Bell / Shutterstock.com



البحث العملي

# التنفيذ الهندسي للحل

## المشكلة

أوجد حلًّا لتصميم ممشى يلبي احتياجات كل من البشر وهذا النوع من السحالي. سيساعد هذا النشاط على توجيه مجموعتك خلال عملية التصميم الهندسي.

## الأهداف

في هذا النشاط، سوف تقوم بما يلي: . .

- استعراض متطلبات التحدي، وتوزيع الأدوار على أعضاء الفريق.
- رسم ثلاثة أو أربعة مخططات لإجراء عملية العصف الذهني للوصول للحل.
- الاتفاق على مخطط نهائي للنموذج الأولي.
- ابتكار نموذج أولي يعرض حلًا يساهم في عودة سحالي سيناء (العجمة الزرقاء) إلى موطنها.





الموطن الطبيعي لسحالي سيناء

## ما المواد التي تحتاجها؟ (لكل مجموعة)

- تشتمل المواد المستخدمة على عصيّ أو قطع خشبية صغيرة.
- ورق مقوى أو ورق كرتون
- حصى، صخور صغيرة و/أو صلصال
- رمال، وعصيّ صغيرة، وأوراق أشجار، وتراب
- ألعاب على شكل حيوانات أو أشياء أخرى تمثل الكائنات الحية في موطنها الطبيعي (اختياري)
- ورقة فارغة أو لوح ملصقات




### الخطوات

اتبع هذه الخطوات مع زملائك:

١. **استعرض التحدي:** ادرس متطلبات المدرسة اللازمة وكذلك احتياجات سحالي سيناء (العجمة الزرقاء).

٢. **توزيع الأدوار:** وزع الأدوار على كل فرد في مجموعتك وسجل أسماءهم بجانب الأدوار المكلفين بها.

٣. **تخطيط الأفكار:** اختر ثلاث أو أربع أفكار لرسم مخطط لهم في مربعات التخطيط بعد إجراء عملية العصف الذهني مع فريقك. استعرض المخططات مع فريقك لاختيار تصميم واحد لتطويره بشكل كامل. أضف المزيد من التفاصيل للتصميم، لتجعله النموذج النهائي الذي ستستخدمه ليساعدك على الوصول إلى حل.

٤. **ابتكار نموذج أولي:** اجمع المواد و ابدأ في بناء النموذج الأولي. تأكد من اتباع الخطوات وتنفيذ العملية بشكل صحيح.

٥. **التأمل و العرض:** بعد الانتهاء، استعرض منتجك وطريقة التنفيذ. حدد طرق التحسين الممكنة. استعد للمشاركة مع زملائك في الفصل.

**المهارات الحياتية** **أستطيع استعراض التوقعات.**

## أدوار المجموعة

| الأدوار | اسم التلميذ |
|---|---|
| **قائد المجموعة**<br>يقوم بالتشجيع وتقديم الدعم والمساعدة لباقي أعضاء المجموعة لأداء أدوارهم إذا لزم الأمر، مع الالتزام بالجدول الزمني المحدد. | |
| **مسئول المواد**<br>يقوم بجمع وتنظيم المواد، ويطلب مواد إضافية إذا لزم الأمر | |
| **المهندس المسئول**<br>ينسق عملية بناء النموذج، كما يقترح الوقت اللازم لإجراء اختبار ويتأكد من تنفيذ المجموعة للعملية بشكل آمن. | |
| **مراسل المجموعة**<br>يسجل كل خطوات العملية، بالإضافة إلى مشاركة العملية التي تنفذها المجموعة لإنجاز التحدي | |

## متطلبات التصميم

- [ ] يجب أن يتضمن الحل مخططًا، ونموذجًا أوليًا لتصميم الممشى، بالإضافة إلى عرض تقديمي يوضح كلًّا من النموذج الأولي (المنتج) وطريقة العمل معًا كمجموعة (العملية).
- [ ] قد تكون المواد المستخدمة في حل المشكلة هي من المواد المتوفرة في المدرسة: ألواح خشبية، أسمنت وحصى، والمواد الطبيعية التي توجد بالقرب من الطريق، مثل الصخور بأحجامها المختلفة، ورمال، وتراب، وعصيّ، وأوراق أشجار متساقطة.

## رسم التصميم

ناقش هذين السؤالين مع مجموعتك، لإثراء أفكارك:
ما الذي يعجبك في هذه الأفكار؟ أين تستطيع إدخال بعض التحسينات على هذه التصميمات؟ قم بوضع دائرة حول التصميم النهائي لتنفيذه.

**المهارات الحياتية** أستطيع استخدام المعلومات في حل مشكلة.

## التخطيط والتنفيذ

**الخطوة ١** والآن بعد أن قمت باختيار فكرة تصميم واحدة، قم بعمل مخطط منفصل فيه تفاصيل إضافية لتشاركها أثناء العرض التقديمي. هذا المخطط التفصيلي هو المخطط النهائي للنموذج الأولي. قم بتحديد أي مواد ستستخدمها في المخطط التفصيلي.

**الخطوة ٢** قم بجمع المواد المحددة في النموذج التجريبي. قد تحتاج إلى إجراء بعض التعديلات على هذه المواد أثناء تنفيذ العملية. انتبه لكل المواد التي تستخدمها بالفعل وسجلها.

**الخطوة ٣** ابدأ بعمل النموذج الأولي. قد تواجهك مشكلات أو تحديات أثناء العمل. قم بالتركيز على مشكلة واحدة واستعن بمهارات أعضاء مجموعتك الإبداعية إلى جانب مهارات التعاون لإيجاد حل. يستخدم المهندسون دفاتر الملاحظات وعملية التوثيق لاكتشاف المشكلات عندما تسوء الأمور حتى يتمكنوا من البحث عن المواضع التي تحتاج إلى تحسينات.

**الخطوة ٤** بمجرد الانتهاء من النموذج الأولي، قم بالتعاون مع باقي أعضاء المجموعة لعمل عرض تقديمي لمشاركة المنتج وطريقة التنفيذ. تأكد من أن يكون الشرح وافيًا وشاملًا لكل أجزاء النموذج التجريبي الذي ساعد كل الكائنات الحية على البقاء في موطنها الطبيعي. كن مستعدًا كذلك لمشاركة الطريقة التي اتبعتها مجموعتك في التعاون معًا، في مواجهة أي مشكلات وكيف شاركتم في حلها وإجراء بعض التحسينات.

### ملاحظات عن العرض التقديمي

**المهارات الحياتية** **أستطيع تحديد حل واحد لاستخدامه.**

## التحليل والاستنتاج

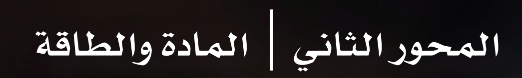
تأمل في الأسئلة التالية:

١. كيف ساعد الحل في تلبية احتياجات السكان وسحالي سيناء؟

٢. كيف عرفت أن تصميمك ناجح؟ ما الطريقة المتبعة في اختبار تصميمك؟

٣. ما التحسينات التي أدخلتها على عملية التصميم أو على الشكل النهائي لنموذجك الأولي؟

٤. ما الدور الذي كنت مكلفًا به؟ ما الذي أحسنت فعله؟
ما التحسينات التي يمكنكم إجرائها؟




# الوحدة الثانية الحركة

مصدر الصورة: Volodymyr Baleha / Shutterstock.com



## حقائق علمية درستها بالفعل

تدور هذه الوحدة حول الطاقة والحركة. **فكّر** في أشياء تتحرك. هل تتحرك في نمط معين؟
**انظر** إلى صورة الرجل الذي يجلس على كرسي متحرك على المنحدر. برأيك كيف سيتحرك الرجل والكرسي المتحرك؟ هل سيحتاج إلى قوة إضافية ليتحرك؟ هل يساعده المنحدر على الحركة؟


كرسي متحرك أعلى منحدر

الكود السريع:
egs4081

ستتنوع الإجابات. ستساعد العجلات الموجودة في الكرسي الرجل على التحرك باتجاه أسفل المنحدر لأنها ستتدحرج إلى أسفل المنحدر. إذا لم يكن المنحدر أملسَ بدرجة كافية، فقد يحتاج إلى قوة دفع لبدء الحركة. إذا كان يحاول صعود المنحدر، فقد يحتاج إلى قوة إضافية.


**تحدّث إلى زميلك** فكّر في الطاقة اللازمة لتحريك أجسام مثل السيارة أو القطار. شارك أفكارك عن مصدر طاقة حركة السيارات.

في هذه الوحدة، ستتعرّف المزيد عن العلاقة بين الطاقة والحركة. ستكتشف الحركة والتوقف وصور تغير الطاقة عندما تؤثر القوى في الأجسام. ستتعرف العلاقة بين الطاقة والشغل، الذي ينتج عندما تحرك القوى الأجسام. ستبحث السرعة عن طريق النظر عن كثب في المسافة التي تقطعها الأجسام أثناء حركتها والمدة التي استغرقتها لتقطع هذه المسافة. أخيرًا، ستبحث فيما يحدث عند تصادم الأجسام وتحطمها أيضًا.

## العلوم في تصادم السيارات




نأمل ألا تكون قد تعرضت لحادث تصادم سيارات من قبل، ولكن ربما تكون قد شاهدت حادث سيارة والضرر الناجم عن ذلك التصادم. تحدث العديد من الأمور أثناء تصادم السيارات. فتسمع صوت ضوضاء، وتتحطم الأشياء وتتطاير في الهواء، صُممت السيارات والمركبات الأخرى بكثير من ميزات الأمان للمساعدة في منع الضرر الذي يلحق بالركاب، ولكن في بعض الأحيان تكون قوة التصادم أو الاصطدام كبيرة جدًا ويمكن أن يتعرض الناس للخطر. على مدار هذه الوحدة، ستتعرّف المزيد عما يحدث أثناء تصادم السيارات أو الأجسام الأخرى وسبب وجود احتمالية وقوع ضرر.







ما سبب حركة وتوقف المركبات التي نستقلها؟ كيف تحصل السيارات على الطاقة اللازمة لحركتها؟ لماذا يجب علينا ارتداء حزام الأمان أثناء ركوب السيارة؟ ما أوجه التشابه بين السيارات والحافلات وما أوجه الاختلاف بينهما؟ ما أنواع وسائل المواصلات الأخرى الشائعة في بلدك؟ كيف يمكنك البقاء آمنًا إذا كنت من أحد المارة في منطقة فيها ازدحام في حركة المرور؟

## حل المشكلات كعالم






## مشروع الوحدة: سلامة المركبات

في هذا المشروع، سوف تستعين بكل ما تعرفه عن الطاقة والحركة والتصادم لإجراء بحث وإعادة تصميم وسيلة أمان في السيارات. سوف تصمم وتختبر وتحسن أداة تحوّل تأثير طاقة التصادم إلى آلية تحمي الركاب من الإصابة عند الاصطدام.



سيارة



### طرح أسئلة عن المشكلة

سوف تجري بحثًا وتعيد تصميم وسيلة أمان في السيارات. **اكتب** بعض الأسئلة التي يمكن طرحها لتتعلم أكثر عن المشكلة. وأثناء تعلمك عن الطاقة والحركة والتصادم في هذه الوحدة **اكتب** الإجابات عن أسئلتك.

ستتنوع إجابات التلاميذ.

**المهارات الحياتية** أستطيع استخدام المعلومات في حل مشكلة.

المفهوم
١.٢

# الحركة والتوقف



## الأهداف

بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم:

- [ ] أُحدد الأسباب التي تجعل الأجسام تغير من حركتها مع التوضيح بأمثلة.
- [ ] أُحلل البيانات لشرح الأسباب المختلفة لتغير حركة جسم.
- [ ] أستعين بأدلة تبين العلاقة بين السرعة والطاقة لجسم ما.
- [ ] أُوضح بالنماذج علاقة السبب والنتيجة بين القوة المؤثرة في جسم وحركته.

## المصطلحات الأساسية

- [ ] الطاقة
- [ ] القوة
- [ ] الاحتكاك
- [ ] الجاذبية
- [ ] الحركة
- [ ] المقاومة
- [ ] الدوران
- [ ] الشغل

الكود السريع:
egs4084



نشاط ١

## هل تستطيع الشرح؟



متى كانت آخر مرة ركبت فيها سيارة أو حافلة، أو قطار؟ برأيك، كيف بدأت حركة هذه المركبة؟ كم الوقت اللازم لتوقف حركة السيارة؟ في بداية هذه الوحدة التي تعرض مفهوم الحركة، فكّر فيما تعرفه عن القوة والطاقة.

كيف تؤثر القوى في توقف وحركة الأجسام؟

ستتنوع الإجابات. تحتاج الأجسام إلى قوة لتحريكها. يمكن أن تتمثل القوة في الدفع والسحب. ولكي يتحرك الجسم، يجب أن تتغير القوى المؤثرة فيه.



الكود السريع:
egs4085

**المهارات الحياتية** أستطيع مشاركة الأفكار التي لم أتأكد منها بعد.



نشاط ٢

## تساءل كعالم



الكود السريع:
egs4086

## مقارنة بين الشاحنات والطائرات

هل تساءلت من قبل كيف لشيء يتحرك بسرعة عالية أن يبطئ حركته أو يتوقف؟ **استعن** بالفيديو والنص التاليين **للتحقق** من القوى المسؤولة عن الحركة والتوقف. ثم **اكتب** ٣ أسئلة لديك.




هل رأيت طائرة نفاثة تحلق في السماء من قبل؟ هل رأيت شاحنة تسير على طول طريق سريع؟ برأيك أيهما يسير أسرع؟

إن محركات الطائرة أقوى كثيرًا من محرك الشاحنة. وبطبيعة الأمر، تطير الطائرات بسرعة أكبر من قدرة الشاحنة على السير. إذن، ماذا سيحدث لو وضعنا محرك طائرة في الشاحنة؟ تم تزويد الشاحنة الموجودة في هذا الفيديو، والتي تحمل اسم "Shockwave"، بثلاثة محركات طائرة نفاثة. يمكن أن تصل سرعتها إلى أكثر من ٥٠٠ كيلومتر في الساعة – أي أسرع بخمس مرات من الشاحنات التي تراها تسير على الطريق السريع.

تساعد هذه المحركات القوية الشاحنة على بدء الحركة وتسجيل سرعات قياسية، ولكن كيف تتوقف؟ لحل هذه المشكلة، اتجه مهندسو الشاحنات إلى تصميمات الصاروخ. وقاموا بتركيب ثلاث مظلات تفتح للمساعدة في إبطاء سرعة الشاحنة بطريقة سريعة.

مصدر الصورة: (a) inigolai-Photography / Shutterstock.com, (b) Nelson Hale / Shutterstock.com

المهارات الحياتية أستطيع طرح أسئلة للتوضيح.



ما الذي يجعل الشاحنة تتحرك؟ وما الذي يجعلها تتوقف عن الحركة؟
**اكتب** ثلاثة أسئلة **وشاركها** مع باقي زملائك في الفصل.

أتساءل . . .

كم السرعة اللازمة للطائرة كي تحلق؟

أتساءل . . .

كيف تتوقف الطائرة النفاثة؟

أتساءل . . .

كيف بدأت الشاحنة في التحرك؟

مصدر الصورة: inigolai-Photography / Shutterstock.com








الكود السريع:
egs4087

## تأثير القوى في حركة الأجسام

تخيل كرة ملقاة على الأرض، وبابًا مغلقًا، ودراجة متكئة على الحائط، كل هذه الأشياء يمكنها أن تتحرك. ما الذي يجعل الأشياء تتحرك؟ **استعن** بالفيديو والنص التاليين **لبحث** الحركة.
**شارك** أفكارك مع الفصل.




الكرة الملقاة على الأرض لن تتحرك دون أن تلمسها، فعندما تركلها، تدفع قدمك الكرة فتجعلها تتدحرج. لن يفتح الباب المغلق دون أن تمسه أيضًا، فعندما تسحب مقبض الباب، سيفتح الباب. يمكن ملاحظة قوتي الدفع والسحب في المثالين السابقين بسهولة.

ماذا عن الهواء؟ هل يمكن للهواء أن ينتج قوى تحرك الأجسام؟ ضع في اعتبارك الرياح التي تهب نتيجة حركة الأوراق على الشجرة. الآن تخيل عربة على الطريق، هل يمكن للهواء أو الرياح تحريك هذه العربة؟ اختبر مهندسو البحث الموجودون في هذا الفيديو هذا السؤال. بدلاً من انتظار هبوب الرياح، قاموا بربط طفايات الحريق على العربة، وبينما ينبعث الهواء من الطفايات ، تبدأ العربة في التحرك. ما مدى السرعة والمسافة التي تعتقد أن العربة يمكن أن تقطعها؟



**تحدّث إلى زميلك** الآن، تحدّث إلى زميلك عن الأجسام المتحركة المذكورة في الفيديو وفي النص. كيف تتسبب القوى في حركة الأجسام؟

**المهارات الحياتية** أستطيع طرح أسئلة للتوضيح.







نشاط ٤

## لاحظ كعالم



الكود السريع:
egs4088

## ما الذي تعرفه عن الحركة والتوقف؟

**شارك** الأشياء التي تعرفها عن الحركة والتوقف بالإجابة عن الأسئلة التالية. بعد أن تتعرف المزيد، يمكنك الرجوع إلى هذه الأسئلة والإضافة إلى إجاباتك.

### كيف تتحرك الأجسام؟

هناك قوتان تؤثران في حركة الأجسام هما قوى الدفع والسحب. **اكتب** جملة واحدة تصف بها قوة الدفع، **واكتب** جملة أخرى تصف بها عملية السحب.

ستتنوع إجابات التلاميذ. من الأمثلة على دفع جسم ما: خباز يدفع عربة الخبز في الشارع. من الأمثلة على سحب جسم ما: فتاة تسحب عربة في الفناء.

### القوى المتزنة وغير المتزنة

**لاحظ** الصورة، التي توضح حبل يتم سحبه في كلا الاتجاهين. الحبل لا يتحرك في الصورة، ولكن برأيك في أي اتجاه تحرك الحبل بعد التقاط الصورة مباشرةً؟ **سجّل** توقعاتك برسم سهم تحت الصورة. بعد ذلك، التفت إلى زميلك، **وناقش** إجاباتك.



بمصدر الصورة: (a) inigolai-Photography / Shutterstock.com, (b) LightField Studios / Shutterstock.com



## كيف نستدل على حركة الأجسام؟




نشاط ٥



# حلّل كعالم



الكود السريع:
egs4089

## حركة الأجسام

ما المقصود بالحركة؟ ما الذي يجعل الأجسام تتحرك وتتوقف عن الحركة؟
**ابحث** عن إجابات لهذه الأسئلة أثناء **قراءتك** للنص التالي.
ثم **أجب** عن الأسئلة التالية.

## حركة الأجسام

فكر في وقت لعبت فيه لعبة التقاط الكرة مع صديق حيث تركت الكرة يديك، وطارت في الهواء، ثم أمسكها صديقك. سقطت الكرة في مكان مختلف عن التي رُميت منه.

نستدل على **حركة** جسم ما إذا انتقل من مكان إلى آخر؛ فعندما تنظر إلى جسم ما، يمكنك وصف مكانه بالمقارنة بالأشياء المحيطة به. تخيل أنك تقف بجوار شجرة عندما تلعب لعبة التقاط الكرة. وضع البداية للكرة قريب من الشجرة. عندما تطير الكرة في الهواء، فإنها تكون في حالة حركة. تتوقف عن الحركة عندما يمسك بها صديقك. يتغير وضع الكرة، عن الوضع القريب من الشجرة. الحركة هي أي تغير في الوضع.

**المهارات الحياتية** أستطيع تحليل الموقف.

مصدر الصورة: Michael Blann / DigitalVision / Getty Images

ما الذي سبب الحركة؟ لبدء أو إيقاف الحركة، لا بد من وجود **قوة**، تدفع أو تسحب الجسم. عندما ترمي الكرة، فإنها تكون في حالة حركة باستخدام الدفع. تسببت **الجاذبية**، القوة التي تسحب الأشياء إلى أسفل، في سقوط الكرة في يد صديقك. تسببت قوة الدفع المتمثلة في التقاط الكرة بيد صديقك في حركة الكرة.

يمكن رؤية بعض أنواع الحركة بسهولة، والبعض الآخر لا يمكن رؤيته بسهولة، حيث تسهل رؤية شخص يسير في الشارع، أو ورقة شجر تتطاير مع الرياح، أو كرة تطير في الهواء بعد رميها، ولكن لا يمكنك رؤية حركة كوكب الأرض حول الشمس، ولا يمكنك رؤية **دوران** مكتبك حول مركز الأرض. تعتمد الحركة على منظور كل شخص؛ فعلى سبيل المثال، يمكن للقمر الصناعي في الفضاء ملاحظة دوران الأرض. ولكن يختلف الوضع على الأرض؛ نظرًا لأن كل الأجسام حولنا تتحرك معنا أثناء دوران كوكب الأرض؛ فلا يتضح لنا أن كل الأشياء تتحرك معًا، ويمكن الاستدلال على وجود الحركة عن طريق تغير موضع الجسم من مكان إلى آخر، حتى وإذا كنت لا ترى هذه التغييرات. تتم مقارنة تغير موضع جسم بالنسبة إلى جسم آخر، وعادةً ما يكون ساكنًا.

مصدر الصورة: Michael Blann / DigitalVision / Getty Images

**فكّر** فيما تعلمته عن الحركة، باستخدام مثال رمي الكرة. **اكتب** إجابات للأسئلة التالية.

ما الشيئان الواجب حدوثهما للكرة لتكون في حالة حركة؟

لا بد أن تؤثر قوة ما في الكرة لبدء حركتها، ويجب أن يتغير وضع الكرة.

ما نوعا القوى اللذان يمكن تطبيقهما لتحريك الكرة؟

نوعا القوة اللذان يمكن تطبيقهما لوضع الكرة في حالة حركة هما السحب والدفع.

## ما القوى التي تجعل الأجسام تتحرك؟



نشاط ٦

## لاحظ كعالم

الكود السريع:
egs4090

### القوة

القوتان اللتان يمكن تطبيقهما لوضع الكرة في حالة حركة هما: السحب والدفع. توجد أمثلة على هذه القوى في كل مكان حولك. **اقرأ** النص **وشاهد** الفيديو، إن أمكن. **انظر** إلى الأمثلة على قوى السحب والدفع. ثم **أجب** عن الأسئلة التالية.




في كل يوم، يكون العالم من حولنا في حركة مستمرة. يدفع البائعون عرباتهم في الأسواق المزدحمة، ويلعب الأطفال كرة القدم، وتذهب أنت إلى المدرسة ثم تعود إلى المنزل مرة أخرى. تتحرك بعض الأشياء بسرعة، بينما يتحرك البعض الآخر ببطء. وأي حركة سواء أكانت سريعة أم بطيئة تتسبب فيها قوة ما. والقوة هي سحب أو دفع جسم ما؛ ما يؤدي إلى تغير في موضعه.

هل تؤثر قوة فينا عندما يبدو أننا لسنا في حالة حركة؟ إذا كنت تقرأ الآن، فمن المحتمل أنك جالس على كرسي، وقد يبدو لك أنه لا توجد قوى مؤثرة في جسمك، ولكن في الحقيقة، تسحبك الجاذبية إلى أسفل وتعمل على ثباتك في الكرسي.

عند الانتهاء من القراءة، ربما تدفع الكرسي بعيدًا عن مكتبك وتسحب حقيبتك من فوق الأرض. هل تعلم أن في هذه الحركات تؤثر فيك قوى متعددة من اتجاهات مختلفة؟ تسحب الجاذبية حقيبتك بينما ترفعها ذراعك. جزء أساسي من فهم الحركة هو التعرف على القوى المتزنة وغير المتزنة.

**المهارات الحياتية** أستطيع تحديد المشكلات.

هل لعبت من قبل لعبة شد الحبل؟ حيث يمسك فريقان طرفين متقابلين من نفس الحبل. يسحب اللاعبون الحبل تجاههم. إذا سحب كل فريق الحبل بقوة متساوية، فإن القوى تكون متزنة، ولن يتحرك أي فريق إلى الأمام. إذا سحب أحد الفريقين بقوة كبيرة، فستكون القوة وغير متزنة وسيتحرك الحبل.

اذكر بعض الأمثلة على بدء الحركة والتوقف بالدفع.

ستتنوع إجابات التلاميذ، ولكن لا بد أن تتضمن أي أنشطة يومية تنطوي على حركة دفع.

اذكر بعض الأمثلة على بدء الحركة والتوقف بالسحب.

ستتنوع إجابات التلاميذ، ولكن لا بد أن تتضمن أي أنشطة يومية تنطوي على حركة سحب.

فكّر في وقت استخدمت فيه قوة ما. كيف سيكون هذا النشاط إذا لم يكن هناك دفع أو سحب؟

ستتنوع إجابات التلاميذ، ولكن قد تشمل فهم أن أنشطة مثل كرة القدم أو غيرها من الرياضات لن تكون ممكنة دون القدرة على الدفع والسحب.

مصدر الصورة: inigolai-Photography / Shutterstock.com



نشاط رقمي اختياري ٧

## لاحظ كعالم

### شد الحبل

أكمل هذا النشاط عبر الإنترنت.



الكود السريع:
egs4429

ما العوامل المؤثرة في توقف حركة الأجسام





نشاط ٨

## حلّل كعالم

الكود السريع:
egs4091

## توقف الحركة

**اطّلع** على هذه المصطلحات والعبارات قبل **قراءة** النص، **فكّر** في الموضوع الذي سيتناوله النص بناءً على هذه القائمة. ثم، **أجب** عن الأسئلة التالية.

- بطء الحركة
- القوة
- الأجسام المتحركة
- التوقف
- الاحتكاك

مصدر الصورة: EyeUbiquitous / Getty Images

## توقف الحركة

دعونا ننظر في تأثير القوى المتزنة وغير المتزنة بمزيد من التفصيل. كتاب ملقى على طاولة تسحبه الجاذبية إلى الأسفل ويتم دفعه إلى الأعلى بفعل قوة الطاولة. عندما تكون كل القوى المؤثرة في الجسم متزنة، فإنه لا يتحرك.

عندم تكون القوى المؤثرة في جسم ما غير متزنة، فإن الجسم قد يبدأ في الحركة، ويتحرك بسرعة أو ببطء أو يغير اتجاهه. إذا تسببت قوة ما في حركة الجسم، فكيف يتوقف هذا الجسم عن الحركة؟

**المهارات الحياتية** أستطيع استخدام المعلومات في حل مشكلة.

تتوقف الأجسام المتحركة فقط عند وجود قوة مبذولة مساوية لها في المقدار ومضادة لها في اتجاه حركتها. وأحيانًا يكون من السهل ملاحظة مصدر القوة التي ساهمت في إيقاف حركة الجسم. فمثلًا تتوقف السيارة عن الحركة عند اصطدامها بأحد الجدران؛ فالجدار هنا يمثل القوة التي تعرضت لها السيارة.



تصادم السيارات

ولكن لماذا تسير نفس السيارة ببطء حتى تتوقف إذا نفد الوقود منها على طريق مستوٍ؟ في هذه الحالة، تبطئ السيارة سرعتها نتيجة لقوة تسمى **الاحتكاك**. قد تكون سمعت عن الاحتكاك. الاحتكاك هو قوة تنشأ بين سطحي جسمين متلامسين. وتؤثر هذه القوة في اتجاه مضاد لاتجاه الجسم المتحرك؛ بالنسبة إلى السيارة، يحدث هذا الاحتكاك عندما تحتك عجلات السيارة بالأرض، وعندما يحتك الهواء خارج السيارة باتجاه مضاد لسطحها.

عندما تصطدم سيارة بجدار، ما الذي يمكنك أن تفترضه عن مقدار قوة السيارة مقارنةً بقوة الجدار؟

يجب أن تعكس إجابات التلاميذ فرضياتهم بأن هذه القوى متساوية في المقدار.



نشاط ٩

## قيّم كعالم



الكود السريع:
egs4092

## إطلاق قمر صناعي

لنطبق ما درسناه عن القوة والحركة بالتفكير في مثال فريد. كيف ترتبط القوى بالتحدي المتمثل في إطلاق قمر صناعي في مدار في الفضاء؟ **اقرأ** النص، **ضع دائرة** حول الكلمة أو العبارة الصحيحة من الخيارات المكتوبة بالخط العريض لإكمال كل جملة.

يسافر كل قمر صناعي جديد إلى الفضاء عن طريق الصواريخ. قبل الإطلاق، يقف الصاروخ شامخًا على منصة الإطلاق. لأن القوى المؤثرة فيه هي **متزنة.** / **تسحبه إلى أسفل.** /**غير متزنة.**

أثناء الإطلاق، تؤثر في الصاروخ **قوى متزنة**/**وغير متزنة**/**وقوة الجاذبية** كي يمكنه الخروج من كوكب الأرض.

بمجرد وصول الصاروخ إلى الفضاء، يمكنه إطلاق القمر الصناعي في المدار. يمكن أن يستمر القمر الصناعي في السفر بنفس السرعة لمئات السنين، لأنه على عكس الأرض، لا يوجد هواء في الفضاء. وبسبب عدم وجود هواء في الفضاء، لن تكون هناك **قوة جاذبية**/**احتكاك**/**حركة** لتبطئ القمر الصناعي.



**المهارات الحياتية** **يمكنني مراجعة تقدمي نحو الهدف.**

ما العلاقة بين القوة والطاقة؟



نشاط ١٠

## ابحث كعالم



الكود السريع:
egs4093

## البحث العملي:
## السيارات المتحركة

الآن بعد أن تعرفت الكثير عن أسباب الحركة، ستستكشف في هذا النشاط تأثير مقادير مختلفة من القوى في جسم ما. ستبحث ذلك عن طريق دحرجة كرات لعبة على الأرض. أولًا، استعن بما درسته **لتوقع** المسافة التي يمكن أن تقطعها السيارة أو الشاحنة. **أكمل** النشاط، **وسجّل** بياناتك، ثم **أجب** عن الأسئلة عما لاحظته في التجربة.

### توقع

اكتب فرضك هنا.

ستتنوع إجابات التلاميذ. أتوقع أنه كلما دفعت السيارة بقوة، قطعت مسافة أكبر.

## ما المواد التي ستحتاج إليها؟ (لكل مجموعة)

- شاحنات/سيارات لعبة
- شريط قياس




### خطوات التجربة

١. اجمع هذه السيارات أو الشاحنات.

٢. فكّر في طريقة لحساب المسافة التي ستقطعها السيارات.

٣. ادفع سيارتك بقوة.

٤. سجّل المسافة التي قطعتها.

٥. كرر الخطوتَين رقم ٣ و٤ عدة مرات، واحسب متوسط المسافة.

٦. تنبأ بما يحدث إذا دفعتَ سيارتك برفق.

٧. ادفع سياراتك برفق.

٨. سجل المسافة التي قطعتها السيارة.

٩. كرر الخطوتين رقم ٧ و٨ عدة مرات، واحسب متوسط المسافة.

**سجّل** بياناتك في الجدول.

| المحاولة | نوع الدفع | المسافة |
|---|---|---|
| ١ | بقوة | ستتنوع الإجابات. |
| ٢ | بقوة | ستتنوع الإجابات. |
| ٣ | بقوة | ستتنوع الإجابات. |
| ٤ | بقوة | ستتنوع الإجابات. |
| متوسط المسافة عند الدفع بقوة | | |
| ٥ | برفق | ستتنوع الإجابات. |
| ٦ | برفق | ستتنوع الإجابات. |
| ٧ | برفق | ستتنوع الإجابات. |
| ٨ | برفق | ستتنوع الإجابات. |
| متوسط المسافة عند الدفع برفق | | |

## فكّر في النشاط

تأمل في البيانات التي جمعتها، واذكر كيف تدعم هذه البيانات فرضيتك أو تتعارض معها. **صف** كيف تعرفت ذلك، ثم **أجب** عن السؤال.

فرضيتي ____________________

فرضيتي صحيحة لأنه عندما قِست المسافات التي قطعتها السيارات، وجدت أن متوسط القياسات كان أكبر عند دفع السيارات بقوة.

هل يمكن أن تتغير المسافة التي قطعتها كل سيارة في حالة استخدام سيارة أو شاحنة مختلفة ؟

قد تختلف الإجابات، ولكن يجب أن يلاحظ التلاميذ بشكل عام بعض الأشياء التي كان يمكن أن تتغير. عينة من الإجابات: نعم، يمكن أن تتغير المسافة التي قطعتها كل سيارة في حالة استخدام سيارة أو شاحنة مختلفة، فإذا كانت أكبر، فلن تتمكن من قطع مسافات أطول، أما إذا كانت أصغر، فستتمكن من قطع مسافات أطول.





**تحدّث إلى زميلك** في رأيك، ما الذي تسبب في حركة السيارة وتوقفها؟ ما دليلك على ذلك؟ ما الفرق بين حركة كل من السيارة والطائرة التي شاهدتهما في "تساءل"؟






الكود السريع:
egs4096

## الطاقة، والشغل، والقوة

كما تعلمت، لابد من وجود قوة تؤثر في الجسم لكي يبدأ الحركة أو يتوقف. الآن، ستستكشف العلاقات بين القوة، والطاقة، والشغل. **اقرأ** النص لإيجاد العلاقة بين هذه المصطلحات. ثم **أجب** عن الأسئلة التالية.






يجب أن تكون هناك قوة سحب أو دفع لبدء تحرك المركبة أو توقفها. إن تطبيق هذه القوة على مركبة يتطلب **طاقة**. تخيل أنك تدفع سيارة على طريق مستوٍ. يتطلب تحريك السيارة قدرًا كبيرًا من القوة، حيث ستبدأ بسرعة في التعرق وبشدة؛ لأن جسمك يستهلك طاقته المختزنة في تحريك السيارة.

تختلف القوة عن الطاقة ولكن توجد صلة بينهما، فالقوة هي المؤثر الذي يغير الطاقة؛ ويحولها إلى ما يعرف ببذل **الشغل**. تنتقل الطاقة من جسمك إلى السيارة عند دفعها نتيجة القوة التي تبذلها، فعندما تحرك السيارة فأنت تقوم بشغل. بعبارة أخرى، تنقل القوةُ الطاقةَ من جسم إلى آخر.

الشغل هو مقدار الطاقة اللازمة لتحريك جسم من خلال القوة المؤثرة فيه.



**تحدث إلى زميلك الآن** ناقش مع زميلك طبيعة القوة، والشغل، والطاقة. ما هي الأمثلة التي صادفتها في هذا الدرس؟

**المهارات الحياتية** أنا أحترم الآخرين.

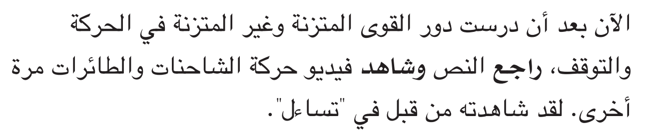
نشاط ١٢

## سجّل أدلّة كعالم

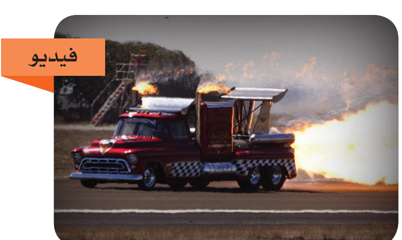


الكود السريع:
egs4097

### مقارنة بين الشاحنات والطائرات



الآن بعد أن درست دور القوى المتزنة وغير المتزنة في الحركة والتوقف، **راجع** النص **وشاهد** فيديو حركة الشاحنات والطائرات مرة أخرى. لقد شاهدته من قبل في "تساءل".




كيف يمكنك الآن وصف القوى؟

---

---

---

ما الاختلاف بين تفسيرك الحالي وتفسيرك السابق؟

---

---

---

**انظر** إلى سؤال: "هل تستطيع الشرح؟". لقد قرأت هذا السؤال في بداية الدرس،



### هل تستطيع الشرح؟

كيف تؤثر القوى في توقف وحركة الأجسام؟

**المهارات الحياتية** أستطيع تطبيق فكرة بطريقة جديدة.

والآن، ستستخدم أفكارك الجديدة حول القوى للإجابة عن السؤال.

١. **اختر** سؤالًا. يمكنك اختيار سؤال: "هل تستطيع الشرح؟" أو أي سؤال من عندك. يمكنك أيضًا اختيار أحد الأسئلة التي دونتها في بداية الدرس.

**سؤالي**

كيف يجب أن تتغير القوى المؤثرة على طائرة متحركة من أجل إيقافها عن الحركة؟

٢. لتخطيط التفسير العلمي الخاص بك، **اكتب** فرضك أولًا.

فرضيتي:

قد تتنوع إجابات التلاميذ. قد يكتب التلاميذ أن الشاحنة الساكنة أو الطائرة النفاثة أو الجسم سيتحرك عندما تكون القوى المؤثرة فيه غير متزنة.

بعد ذلك، **راجع** ملاحظاتك وإجاباتك منذ بداية المفهوم.
**حدد** اثنين من الأدلة التي تدعم فرضك:

**الدليل ١**

ستتنوع إجابات التلاميذ. قد يشير التلاميذ إلى أن الباب سيبقى مغلقًا ما لم يدفعه شخص ما أو يسحبه ليفتحه.

**الدليل ٢**

ستتنوع إجابات التلاميذ. قد يشير التلاميذ إلى أن الكرة المتحركة ستتوقف عندما ترتطم بحائط.

والآن، **اكتب** تفسيرك العلمي.

القوى المؤثرة في شاحنة ذات محرك نفاث تتسبب في تحريكها وإيقافها عن الحركة بسبب...

انظر إلى عينة لإجابات التلاميذ في دليل المعلم.



نشاط ١٣

## قيّم كعالم



الكود السريع:
egs4099

### المراجعة: الحركة والتوقف

**فكّر** فيما تعلمته إلى الآن عن الحركة والتوقف.

لقد استكشفت كيف يمكن للقوى المختلفة أن تتسبب في حركة الأجسام. في الفراغات التالية، **اشرح** كيف تؤثر القوى في الأجسام لبدء حركتها وتوقفها.

ستتنوع إجابات التلاميذ.

**تحدّث إلى زميلك** فكّر في الكرسي المتحرك الذي رأيته في نشاط أشياء أعرفها من قبل. كيف صُممت عجلات الكرسي المتحرك لتسمح للمستخدمين بالحركة وتحافظ على سلامتهم في آن واحد؟ هل يمكنك التفكير في مركبات أخرى تمتلك ميزات مشابهة لتلك الموجودة في الكرسي المتحرك؟

المفهوم ٢.٢

# الطاقة والحركة

## الأهداف

بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم:

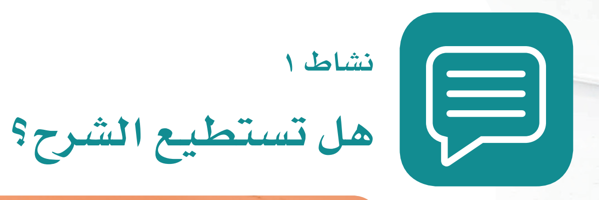
- [ ] أستطيع التحقق من صور الطاقة في نظام أو جسم ما .
- [ ] أستطيع تطبيق التفكير المنطقي للتنبؤ بأنواع الطاقة لجسم ما .
- [ ] أستطيع الاستشهاد بالأدلة لتفسير كيفية الاحتفاظ بالطاقة.

## المصطلحات الأساسية

- [ ] طاقة الحركة
- [ ] طاقة الوضع
- [ ] الطاقة الكيميائية
- [ ] طاقة وضع الجاذبية
- [ ] الطاقة الحرارية



الكود السريع:
egs4101



نشاط ١

## هل تستطيع الشرح؟



هل سبق أن شاهدت شخصًا يركض من أعلى الى أسفل التل؟ ماذا عن شخص يتزلج على الرمال في مكان فيه كثبان رملية؟ هل كانت حركته سريعة أم بطيئة؟ كيف تحصل الأجسام المتحركة، مثل الأشخاص الذين يتزلجون على الرمال، على الطاقة؟

كيف تحصل الأجسام المتحركة على الطاقة؟

يتحرك المتزلجون على الرمال بسرعة كبيرة لأسفل المنحدر.
تمتلك كل الأجسام المتحركة طاقة. فمثلًا، لا تمتلك الكرة التي لا تتحرك أعلى التل أي طاقة، ولكن بمجرد تدحرجها متجهة ناحية أسفل التل، أصبحت لديها طاقة حركية.



الكود السريع:
egs4102



نشاط ٢

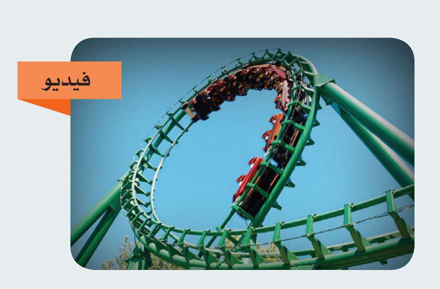
## تساءل كعالم

الكود السريع:
egs4103

# لعبة قطار الملاهي السريع

تحيط بنا أجسام متحركة طوال الوقت. تمتلك الأجسام المتحركة طاقة. برأيك ما مصدر هذه الطاقة؟ دعونا نبحث عن مثال لجسم يتحرك بسرعة: قطار الملاهي السريع. **اقرأ** النص **وشاهد** الفيديو. ثم فكّر فيما يحتاجه القطار ليتحرك.

هل سبق لك أن ركبت قطار الملاهي السريع؟ تخيل أنك فوق سطح شديد الانحدار تركب قطار الملاهي السريع. سينحدر القطار في أول الأمر بصورة بطيئة. ستتوقف لفترة وجيزة أعلى التل العملاق، حابسًا أنفاسك. ثم تتزايد سرعة القطار الذي تركبه وهو متجه ناحية أسفل التل؛ ما يجعلك تتمسك بإحكام.




لذلك، ما مصدر الطاقة التي جعلت القطار يتحرك بهذه السرعة؟ إن الجزء الأول من قطار الملاهي السريع مزود بالكهرباء ومجهز بمحركات تُساعد عربة القطار بالتحرك صعودًا ناحية أعلى التل. ولكن أثناء تحرك القطار هبوطًا ناحية أسفل التل، لن يحتاج إلى هذه الكهرباء؛ إذ إن عربة قطار الملاهي السريع خزنت قدرًا من الطاقة أثناء تحركها صعودًا ناحية أعلى التل. وأثناء تحرك عربة قطار الملاهي السريع متجهة إلى أسفل التل، فإن هذه الطاقة المخزنة، تتحول إلى طاقة أكثر فاعلية ونشاطًا. في الواقع ، بينما يندفع قطار الملاهى السريع إلى أسفل التل ، تزداد طاقته كلما ازادت سرعته.

ما الذي أثار تساؤلاتك عن الطاقة التي جعلت القطار يتحرك؟ وماذا حدث لهذه الطاقة عندما تحرك القطار؟ **اكتب** ثلاثة أسئلة عن قطارات الملاهي السريعة والطاقة. **شارك** أسئلتك مع زميل.

أتساءل . . .

ماذا يحدث لطاقة القطار عندما يتجه من أعلى إلى أسفل؟

أتساءل . . .

متى يمتلك قطار الملاهي السريع أكبر قدر من الطاقة؟

أتساءل . . .

ما الذي يحدث لطاقة القطار عند توقفه؟



نشاط ٣

## فكّر كعالم



الكود السريع:
egs4104

## الطاقة من حولك

هل تستطيع ذكر مثال يوضح الأشياء التي تستخدم الطاقة؟ يحمل هذا المصطلح معانيَ مختلفة.

في عملية البحث هذه، سوف تستكشف الفصل بحثًا عن الأشياء التي تستخدم أو تحتوي على أشكال مختلفة من الطاقة.

### خطوات الاستكشاف

استكشف الفصل. وحدد الأشياء المختلفة التي تستخدم الطاقة أو تحتوي عليها. دوّن ما تكتشفه في الجدول. إذا كنت ترى أن جسمًا ما لا يستخدم طاقة، فاترك الخانة الخاصة به فارغة. وإذا كنت ترى أن شيئًا ما لا يحتوي على طاقة، فاترك الخانة الخاصة به فارغة. تذكّر أن هذه الأشياء قد تستخدم أو تحتوي على صور مختلفة من الطاقة.

**سجّل** ملاحظاتك في الجدول.



| الشيء | كيف يستخدم هذا الشيء الطاقة؟ | كيف يحتوي هذا الشيء على الطاقة؟ |
|---|---|---|
| سوف تتنوع الإجابات بناءً على الأشياء المحددة. | | |
| | | |
| | | |

## فكّر في النشاط

هل أدهشك عدد الأشياء التي تستخدم أو تحتوي على طاقة؟ لماذا؟

عينة من الإجابات: أنا مندهش جدًا من عدد الأجسام التي تحتوي على طاقة. لم أكن أفكر في كمّ الأشياء التي نستخدمها بشكل يومي وتحتوي على طاقة. لم أفكر في أن المِبْرَاة تستخدم طاقة.

ما بعض صور الطاقة التي لاحظتها؟

عينة من الإجابات: إن المصباح الموجود على طاولة المعلم به فتيلة تمد المصباح بالطاقة. أعتقد أن هذا نوع من الضوء أو الطاقة الكهربية. كما أن المصباح يعطي طاقة حرارية.

كيف ساعد إنشاء الجدول في فهم صور الطاقة؟

عينة من الإجابات: إنها ساعدتني على معرفة أنواع الأجسام المختلفة التي تستخدم طاقة أو تحتوى على طاقة. بعدما رأيت هذه الأجسام مكتوبة فى الجدول ، جعلنى ذلك أتساءل عن صور الطاقة المختلفة في الفصل.

**المهارات الحياتية** أستطيع تحليل الموقف.



نشاط ٤

## قيّم كعالم



الكود السريع:
egs4105

## ما الذي تعرفه عن الطاقة والحركة؟

### تعريف الطاقة

لقد فكرت كثيرًا في موضوع الطاقة. استعن بما تعرفه، و**اكتب** تعريفك عن *الطاقة*. مع التوضيح بمثال يدعم إجابتك.

ستتنوع إجابات التلاميذ. الطاقة هي ما يؤثر في الأشياء المختلفة فيجعلها تتحرك أو تغير من مكانها. أتناول الطعام لأحصل على الطاقة، وهي التي تساعدني على النمو والحركة.

### انتقال الطاقة

**لاحظ** الصور أدناه وفكر فيما إذا كانت الكرة بها طاقة في كل صورة. ضع دائرة حول الصور التي تعتقد أن الكرة بها طاقة.









مصدر الصورة: (a) Toa55 / Shutterstock.com, (b) credit to come, (c) Melinda Nagy / Shutterstock.com, (d) Bplanet / Shutterstock.com, (e) Bullstar / Shutterstock.com

المهارات الحياتية أستطيع مشاركة الأفكار التي لم أتأكد منها بعد.



نشاط ٥

## لاحظ كعالم





الكود السريع:
egs4107

### مبادئ الطاقة

تعد الطاقة جزءًا أساسيًا في أي شيء يحدث في العالم وكل شيء نقوم به. فما تعريف الطاقة، وكيف لنا أن نعرف أننا نستخدم طاقة؟ **اقرأ** النص في الأسفل و**شاهد** الفيديو. **ابحث** عن دليل يوضح العلاقة بين الطاقة والشغل.




هل تحب اللعب خارج المنزل، أو قراءة الكتب أو الرسم. كل هذه الأنشطة تحتاج إلى طاقة لممارستها. الطاقة هي القدرة على بذل شغل، وهي سبب حدوث الأشياء. يمكن تخزين الطاقة وتحويلها من صورة إلى أخرى. لا يمكننا رؤية الطاقة، لكن يمكننا رؤية وقياس ما يمكن أن تفعله الطاقة. عندما تكتشف الحركة أو الحرارة أو الضوء أو الصوت ، فإنك تتحقق بذلك من وجود طاقة. أما الشغل، فهو القوة التي تتسبب في حركة الجسم. فعند ركلك لكرة، فإن القوة التي تركل بها تتسبب في حركة الكرة في اتجاه مختلف. كانت هناك حاجة للطاقة لتحريك ساقك ، والتي تسببت في تحريك الكرة.



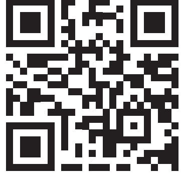
**تحدّث إلى زميلك** الآن عن علاقة الشغل بالطاقة.

ما المقصود بالطاقة؟



نشاط ٦

## حلّل كعالم



الكود السريع:
egs4106

### طاقة الحركة وطاقة الوضع

هل سقط كتابك على قدمك من قبل؟ يقسِّم العلماء الطاقة إلى نوعين: طاقة حركة، وطاقة وضع. تمتلك الأجسام طاقة حركة أثناء حركتها. طاقة الوضع هي نوع من الطاقة المختزنة أو الكامنة. أثناء حملك لكتاب، فإنه يمتلك طاقة وضع. لكن إذا تركت الكتاب ليسقط ناحية قدميك، فستتحول طاقة الوضع إلى طاقة حركة.

**انظر** إلى الصورة. **فكّر** فيما سيحدث بعد ذلك. ثم، **اقرأ** النص **واكتب** إجابتك عن السؤال.




طاقة الوضع في الألعاب البهلوانية



**المهارات الحياتية** أستطيع تحديد المشكلات.

## طاقة الحركة وطاقة الوضع

الطاقة هي القدرة على بذل شغل. لو لم تكن هناك طاقة على كوكب الأرض، لتوقف كل شيء. يوجد صنفين من الطاقة: **طاقة وضع** و**طاقة حركة**. يُقصد بطاقة الحركة الطاقة التي تساهم في الحركة. ومصطلح حركية يعني شيئًا يتحرك. بمعنى آخر، الطاقة التي يمتلكها جسم بسبب حركته. أما طاقة الوضع، فهي نوع من الطاقة المختزنة أو الكامنة. ومصطلح وضع يعني احتمالية حدوث شيء. بمعنى أن طاقة الوضع تعني أن جسمًا ما جاهز لبذل شغل أو القيام بنشاط.



ما الذي يُتوقع حدوثه بعد ذلك في الصورة التي تعرض أربعة من لاعبي الألعاب البهلوانية؟

بعد أن يقوم الشخص بالقفز إلى الأسفل، تتحول طاقة الوضع إلى طاقة حركية. ويساعد تحول الطاقة الناتج عن الشغل الذي بذله الشخص الذي قفز من أعلى البرج إلى دفع الشخص الآخر (الموجود أسفل البرج) إلى أعلى.

مصدر الصورة: Olesia Bilkei / Shutterstock.com

ما الصور المختلفة لطاقة الوضع وطاقة الحركة؟



نشاط ٧

## حلّل كعالم



الكود السريع:
egs4110

## صور طاقة الوضع وطاقة الحركة

ماذا يحدث عند تشغيلك لمصباح؟ يمكن تخزين الطاقة بأكثر من صورة. كما أنه يمكن تحويلها من صورة إلى أخرى. **اقرأ** النص في الأسفل. استعِن بما قرأته **للإجابة** عن الأسئلة.

### صور طاقة الوضع وطاقة الحركة

طاقة الوضع هي طاقة مختزنة داخل جسم. فعندما نقول إن جسمًا ما لديه طاقة وضع، فهذا يعني أن الجسم الآن في حالة سكون، ولكن لديه طاقة "كامنة" تمكّنه من بذل شغل فيما بعد. لقد تعلمنا صورًا عديدة من طاقة الوضع.

فمثلًا، الكرة الموجودة في أعلى التل تحتفظ بنوع من طاقة الوضع يُطلق عليه **طاقة وضع الجاذبية** لأنها قد تتدحرج من أعلى التل. تمتلك البطاريات طاقة كامنة تكون في صورة طاقة كيميائية مخزنة لا تظهر إلا عند اتصال البطارية بشيء.
يمتلك الزنبرك المضغوط طاقة وضع قد تتحرر فجأة إذا لم تأخذ حذرك.


الزنبرك

يُقصد بطاقة الحركة الطاقة التي تساهم في حركة

مصدر الصورة: (a) mariva2017 Shutterstock.com, (b) Valerie Loiseleux/ E+/ Getty Images

جسم ما. عند قيادتك لسيارة، يُطلق على حركة السيارة اسم الطاقة الحركية. يصعب علينا أحيانًا رؤية حركة بعض الأشياء. تتمثل طاقة الحركة في:

- حركة الأمواج الصوتية أو الضوئية في الهواء
- حركة الإلكترونات داخل سلك
- اهتزاز جزيئات المادة أثناء التسخين.

يعني ذلك أن الصوت والطاقة الكهربية والطاقة الحرارية، كلها صور لطاقة الحركة، حيث يجمع بين كل صور طاقة الحركة شيء يتحرك.

تتحول الطاقة من صورة إلى أخرى بكل سهولة. فمثلًا، طفل يجلس أعلى زحلوقة في حديقة، وهذا الطفل لديه طاقة وضع. وبينما ينزلق الطفل على الزحلوقة، تتحول طاقة الوضع إلى طاقة حركة.
تمتلك السيارة طاقة وضع عندما تكون متوقفة عن الحركة وتمتلك طاقة حركية عند تحركها على الطريق.

| طاقة الوضع | طاقة الحركة |
|---|---|
| • كيميائية | • شمسية |
| • طاقة وضع المرونة | • حرارية |
| • الجاذبية | • ميكانيكية |
| • ميكانيكية | • كهربية |
| | • ضوئية |
| | • صوتية |

Photo Credit: mariva2017 / Shutterstock.com

*تابع*، صور طاقة الوضع وطاقة الحركة

تمتلك كل الأشياء من حولنا طاقة وضع. يعتمد مقدار الطاقة الكامنة لديك على بعض الأشياء ، بما في ذلك طولك وحجمك.

هل تذكر مرة لاحظت فيها تغير الطاقة من صورة الى أخرى؟ تستخدم المروحة الطاقة الكهربية التي تتغير أو تتحول إلى طاقة حركة عندما تتحرك شفرات المروحة.

يحول قطار الملاهي السريع طاقة الوضع المختزنة في العربات عند سحبها على السطح المائل باتجاه الأعلى. ما صور الطاقة التي تستحدث؟

طاقة وضع الجاذبية

عندما يندفع القطار على السطح المائل إلى الأسفل، ما صورة الطاقة التي تتحول إليها طاقة القطار؟

طاقة الحركة

إذا سقطت بيضة نيئة من يدك، فما القوة التي سحبتها ناحية الأرض؟ ما نوع الطاقة التي تمتلكها البيضة عند سقوطها؟ من أين حصلت البيضة على الطاقة لتسقط؟

إن الطاقة التي ساهمت في سقوط البيضة هي طاقة الجاذبية. تمتلك البيضة طاقة حركة أثناء سقوطها، وحصلت على طاقة لتسقط من يدي التي التقطتها وأمسكتها.






الكود السريع:
egs4111

## صور الطاقة

دعونا نكتشف أمثلة أخرى على طاقة الوضع، وطاقة الحركة وكيف يمكن للطاقة التحول من صورة إلى أخرى. **اقرأ** النص في الأسفل ثم **حدد** مثالين على طاقة الوضع وكيف تتغير. هل يمكنك ذكر أمثلة من الحياة اليومية؟




توجد الطاقة في كل مكان حولنا، وتخضع للتغير والتحول. كما يمكن أن تنتقل من مكان إلى آخر. فعند ركلك لكرة، تنتقل الطاقة من رجلك إلى الكرة. لا يهم كيف تتغير الطاقة أو كيف تنتقل، فلا يمكن استحداث نوع جديد من الطاقة ولا يمكن أيضًا التخلص من طاقة موجودة.

تتلخص جميع صور الطاقة إما في صورة طاقة حركة أو طاقة وضع. تعد طاقة الوضع الطاقة التي يحتمل حدوثها. ويُطلق عليها الطاقة المخزنة. يمكن تخزين الطاقة بأكثر من صورة. طاقة الحركة هي الطاقة التي يمتلكها جسم بسبب حركته. تتحول طاقة الوضع بسهولة إلى طاقة حركة، وكذلك تتحول طاقة الحركة إلى طاقة وضع.

هل سبق لك استخدام مصباح يدوي يحتاج إلى بطاريات؟ هناك طاقة كيميائية مخزنة داخل البطاريات. وتعد هذه الطاقة نوعًا من طاقة الوضع. عند تشغيل مصباح يدوي، تتحول طاقة وضعه إلى طاقة مشعة (ضوء) وطاقة حرارية (حرارة). يحوِّل فرن الغاز الطاقة الكيميائية المخزنة في الغاز الطبيعي إلى طاقة حرارية لطهي الطعام.

يُخزن الطعام الذي تأكله نوعًا آخر من الطاقة الكيميائية. يقوم جهازك الهضمي بتحليل الطعام الذي تأكله إلى طاقة يمكن تخزينها. هل يمكنك توضيح كيف تتحول طاقة الوضع هذه إلى طاقة حركة؟

إذا سبق لك استخدام سيارة تعمل بالزنبرك، فإن شريطها المطاطي يُخزن الطاقة الحركية. فعندما تقوم بتركها، يتحرر الشريط المطاطي ويتحول إلى طاقة حركية تسمح للسيارة بالتحرك. إن هذه الطاقة الحركية تكون في صورة طاقة ميكانيكية وطاقة صوتية. أما مثال السيارة الحقيقية، فإنه يقوم بتحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة ميكانيكية وطاقة صوتية وطاقة حرارية التي تعد من أنواع الطاقة الحركية، وذلك أثناء سير السيارة على الطريق. إن المحرك هو المكان الذي يحدث فيه هذا التحول، ولكن هل يمكنك تخمين ما مصدر طاقة الوضع في هذا المثال؟

**تحدّث إلى زميلك**، لمناقشة مثالين من الفقرة يشيران إلى تحول طاقة الوضع إلى طاقة حركة. قم بتحديد أنواع الطاقة المقصودة، ثم مشاركة مثال جديد على هذا النوع من التحول من الحياة اليومية.



نشاط ٩

## حلّل كعالم



الكود السريع:
egs4113

## تحول الطاقة في المحركات

لقد تعلمت الكثير عن الطاقة. أنت تعرف الآن أن الطاقة لها صور مختلفة كما أنها تخضع للتغير بشكل دائم ومستمر. استعن بما تعرفه عن طاقة الوضع (المخزنة) وطاقة الحركة (حركة). **اقرأ** النص الموضح بالأسفل **وابحث** عن أمثلة لهذين النوعين من الطاقة. **ضع خطًا أسفل** أمثلة طاقة الوضع أو قم بتظليلها **وضع دائرة** حول أمثلة الطاقة الحركية. ثم **أجب** عن الأسئلة بناءً على النتائج التي توصلت إليها.



## تحول الطاقة في المحركات



ربما تعرف أن السيارات والشاحنات تحتاج إلى البنزين لكي تتحرك، ولكن مما يتكون البنزين؟ وكيف يحرك السيارة؟ يحتوي البنزين على طاقة كيميائية ويحوِّل المحرك تلك الطاقة إلى قوة تساهم في تحريك السيارة، كما يزود الشاحنات والقوارب والعديد من المركبات الأخرى الصغيرة والكبيرة بالطاقة، والبنزين هو أحد منتجات النفط. يتكون النفط من تحلل نباتات وحيوانات عصور ما قبل التاريخ والتي دفنت تحت الأرض. بعد ملايين السنين، تحولت النباتات والحيوانات إلى نفط.



محرك السيارة

مصدر الصورة: Pixabay

ويطلق على طاقة النفط اسم طاقة الوضع الكيميائية. ويطلق عليها هذا الاسم لأنها توفر طاقة كامنة للعديد من الأشياء، فهي تشبه الطعام الذي تتناوله لإمدادك بالطاقة للقيام بنشاطاتك اليومية. يتحول النفط إلى بنزين، ومن ثم تحوِّله سيارتك إلى نوع مختلف من الطاقة يسمى طاقة الحركة. تمتلك السيارة طاقة ميكانيكية حركية. ربما لاحظت أنه عندما يعمل محرك سيارة، فإنه يُصدر صوتًا وتنبعث منه حرارة؛ ما يعني أن هناك قدرًا من طاقة الوضع تحوّل إلى طاقة صوتية وطاقة حرارية.

تابع تحول الطاقة في المحركات

تعرض هذه الصورة محركًا في داخل السيارة أو الحافلة، ويطلق عليه محرك الاحتراق الداخلي. يساعد محرك الاحتراق الداخلي على احتراق آمن للبنزين بداخله، عند احتراق البنزين تتغير الطاقة المخزنة فيه والتي تكونت من النباتات والحيوانات التي عاشت منذ ملايين السنين. وتتحول الطاقة من طاقة الوضع إلى طاقة الحركة؛ ما يؤدي إلى تحرك السيارة أو الحافلة. من المهم معرفة أن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم، فالطاقة يمكن تحويلها من صورة إلى أخرى، فيمكن أن تتحول طاقة الوضع إلى طاقة الحركة.

مصدر الصورة: Pixabay

أي صورة من صور الطاقة تنتج عن تحويل طاقة الوضع الموجودة في البنزين داخل محرك الاحتراق الداخلي؟

يحوِّل المحرك طاقة الوضع الكيميائية إلى طاقة حركية.

ما أوجه التشابه بين حدوث هذه التحولات وبين جسم الإنسان عند تناول الطعام؟

وتتحول طاقة الوضع الكيميائية الموجودة في الطعام إلى طاقة حركية تساعد الإنسان على الحركة للقيام بأنشطته.



نشاط رقمي اختياري ١٠

## لاحظ كعالم

### صور الطاقة

أكمل هذا النشاط عبر الإنترنت.



الكود السريع:
egs4114





الكود السريع:
egs4116

## أداة لحياة أسهل

لقد عرفت الكثير عن صور الطاقة المختلفة، وكيف يمكن تحوّلها. والآن فقد حان دورك لتفكر كيف يمكنك الاستفادة من هذه المعرفة لتصميم آلة بسيطة. **فكّر** في صور طاقة الوضع المختلفة التي تساعد على حركة الأجسام. **اكتب** قائمة من المهام التي يمكن أداؤها بسهولة باستخدام أداة ما. **اختر** مهمة واحدة **وصمم** أداة تساعد في تسهيل ما أنت مكلف به لتنفذه بأقل مجهود. **ارسم** أداتك وهي تعمل. **استخدم** أسهمًا لتبين كيفية تدفق الطاقة.

يستخدم التلاميذ أسهمًا لتوضيح كيفية تدفق الطاقة.

أداتي هي روبوت يستمد طاقة من البطاريات عند تشغيله من أجل فتح غطاء الزجاجة الذي يصعب فتحه، وتتحول طاقة البطاريات الكيميائية إلى طاقة كهربية، وتحوِّل يد الروبوت الطاقة الكهربية إلى طاقة حركية لإتمام المهمة. وتتحول الطاقة الكهربية إلى طاقة ميكانيكية عندما يحرك الروبوت يديه من أجل فتح غطاء الزجاجة. لا تفنى الطاقة ولا تُستحدث عندما تتحول من البطارية، فهي تتحول من صورة إلى أخرى عندما يستخدم الروبوت يديه.

مصدر الصورة: Pixabay

**المهارات الحياتية** يمكنني التفكير في حل يمكن تطبيقه.



نشاط ١٢

## سجّل أدِلّة كعالم

الكود السريع:
egs4117

### لعبة قطار الملاهي السريع




الآن وقد تعلمت عن الطاقة والحركة، **شاهد** فيديو قطار الملاهي السريع مرة أخرى. لقد شاهدته من قبل في "تساءل".

كيف يمكنك وصف حركة قطار الملاهي السريع الآن؟

ما الاختلاف بين تفسيرك الحالي وتفسيرك السابق؟

**انظر** إلى سؤال: "هل تستطيع الشرح؟". لقد قرأت هذا السؤال في بداية الدرس،

## هل تستطيع الشرح؟

كيف تحصل الأجسام المتحركة على الطاقة؟

الآن، ستستعين بأفكارك الجديدة عن الطاقة والحركة لكتابة شرح علمي يجيب عن سؤال: هل يمكنك أن تشرح؟
لتخطيط التفسير العلمي الخاص بك، **اكتب** فرضيتك أولًا.

فرضيتي:
ستتنوع إجابات التلاميذ. تحصل الأجسام على طاقة الحركة عند تحول صور الطاقة الأخرى.

مصدر الصورة: Toa55 / Shutterstock.com

ثم، **حدد** اثنين من الأدلة التي تدعم فرضيتك: **سجّل** دليلك في العمود الأول. وأخيرًا، **اشرح** تفسيرك المنطقي. التفسير يربط بين الفرضية والأدلة. يوضح الاستدلال كيف ولماذا تُعتَبر البيانات دليلًا لدعم الفرضية.

| الدليل | تعليل يدعم الفرضية |
|---|---|
| لقد قرأنا كيف أن لاعبي الألعاب البهلوانية والسيارات وقطار الملاهي السريع يحدث تحول لطاقاتهم. تُحوِّل هذه الأشياء طاقة الوضع (المختزنة) إلى طاقة حركة.<br><br>لقد سجلنا أن الأشياء الموجودة في الفصل لها مصادر طاقة مختلفة. تستخدم بعض الأجسام الكهرباء، بينما تستخدم أجسام أخرى البطاريات. | تكون لدى قطار الملاهي السريع طاقة وضع عندما يكون على قمة السطح المائل، وتتحول إلى طاقة حركة عندما يندفع إلى الأسفل. تحتوي البطاريات على طاقة وضع مُخزَنة وتتحول تلك الطاقة إلى طاقة حركية عندما تجعل الأشياء تتحرك ، مثل المروحة الى تعمل بالبطارية. |

مصدر الصورة: Toa55 / Shutterstock.com

والآن، **اكتب** تفسيرك العلمي.

الأجسام المتحركة هي مثال على تحول الطاقة بسبب . . .

تمتلك كل الأجسام المتحركة طاقة. والطاقة الحركية هي التي تساعد على حركة الجسم، وتحصل الأجسام على طاقة حركية عندما تتحرك. على سبيل المثال، الكرة الموجودة أعلى السطح المائل والتي لا تتحرك لا تمتلك طاقة حركة، فهي تمتلك طاقة وضع فقط ناتجة عن سحبها باتجاه الجاذبية، تتحول طاقة الوضع إلى طاقة حركية عندما تبدأ في الاندفاع على السطح المائل. يشبه ذلك قطار الملاهي السريع، فعندما يكون القطار أعلى السطح المائل تكون لديه طاقة وضع تتحول إلى طاقة حركية عندما يندفع باتجاه الأسفل. لا تكون هناك طاقة حركة لدى الكرة عندما تستقر أسفل السطح المائل. تأتي الطاقة بصور مختلفة، فمثلًا، يعد الغاز الطبيعي طاقة كيميائية مختزنة، تتحول عند الاحتراق إلى حرارة تحرك الهواء الساخن في البالون لتنتج طاقة حركية.



الكود السريع:
egs4118




# التطبيق العملي



نشاط ١٣

## حلّل كعالم

## طاقة الحركة وطاقة الوضع في الألعاب الشتوية

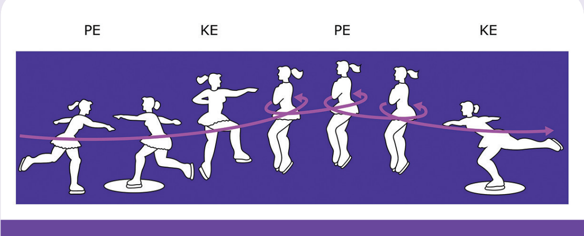
تعد رياضة التزلج من الرياضات الشعبية في العديد من البلدان. يشارك أفضل لاعبي رياضة التزلج في دورة الألعاب الأوليمبية الشتوية. هل سبق لك التزلج على الجليد؟ يتغير نوع الطاقة ومقدارها أثناء ممارستك لرياضة التزلج، بناء على كيفية تحركك. وأثناء القراءة، فكّر في وجه الشبه والاختلاف بين رياضة التزلج ورياضتك المفضلة.

**اقرأ** النص الخاص بالألعاب الأوليمبية لرياضة التزلج على الجليد. **فكّر** في طاقة الحركة وطاقة الوضع المستخدمتَين في التزلج على الجليد. ثم، **أكمل** الأنشطة التالية.

### طاقة الحركة وطاقة الوضع في الألعاب الشتوية

هل تستمتع بمشاهدة الألعاب الشتوية، مثل الألعاب الأوليمبية للتزلج على الجليد؟

يقوم مغامرو التزلج على الجليد بأمور مذهلة. قامت سورايا بونالي متزلجة الجليد بقفزة خلفية على الجليد ونزلت على زلاجة واحدة.




القفز على الجليد

يمكن أن يؤدي ناثان تشن سبع قفزات في برنامج واحد.



ناثان تشن

هل ترغب في تعلم التزلج لتكون مثل سوريا وناثان؟

يمكنك تعلم الكثير عن التزلج على الجليد من خلال مقاطع فيديو الرياضيين على الإنترنت إذا لم تتمكن من إيجاد حلبة تزلج أو دروس لتعلم التزلج. لا يتعلم متزلجو الجليد مهارات التزلج والقفز فقط، ولكنهم يتعلمون أيضًا كيفية اكتساب القوة والثقة، كما أنهم يتعرفون نوعية الطعام اللازم تناوله لإمداد الجسم بالطاقة اللازمة للتزلج وعيش حياة صحية.

هيا نتأمل في حركة سوريا في التزلج. تتحول طاقة الوضع في جسمها إلى طاقة حركية، تساعدها الطاقة الحركية وعضلات ساقها القوية على القفز عاليًا في الهواء.

تتمرن سوريا بجدية. وتستخدم كمية كبيرة من الطاقة، وتتغير طاقة جسمها عندما تكون في قمة القفزة، فعندما تكون في الهواء تكون الطاقة لديها هي طاقة الوضع. يمكن أن يتشابه ذلك مع كرة السلة عندما تكون فى أعلى نقطة في مسارها، وتسحبها الجاذبية باتجاه الجليد لتحوّل طاقة الوضع لديها إلى طاقة حركية.

متى يكون لدى المتزلج أقل قدر من طاقة الحركة؟ متى يكون لدى المتزلج أكبر قدر من طاقة الحركة؟

يمتلك المتزلج عند بدء الحركة أقل قدر من طاقة الحركة. ويمتلك المتزلج الذي يتقلب في الهواء ويقفز أقصى قدر من طاقة الحركة.

### هل مقدار طاقة الوضع أكبر من مقدار طاقة الحركة؟

الآن تأمل الطاقة الموجودة في بعض الأنشطة الشعبية الأخرى التي تمارس في الشتاء الثلجي. **انظر** إلى الصور المختلفة **وفكر** في استخدام الطاقة. **ضع دائرة** حول الصور التي يظهر فيها المزيد من مظاهر طاقة الوضع.

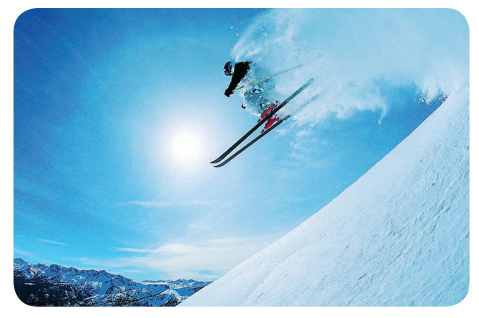












مصدر الصورة: (a) Alexander Demianchuk / Contributor / TASS / Getty Images, (b) anatoliy_gleb / Shutterstock.com, (c) Pixabay, (d) Lazarenka Sviatlana / Shutterstock.com, (e) Portland Press Herald / Contributor / Portland Press Herald / Getty Images, (f) Azem Ramadani / Moment / Getty Images, (g) Digital Vision. / Digital Vision / Getty Images



نشاط ١٤

# قيّم كعالم



الكود السريع:
egs4119

## المراجعة: الطاقة والحركة

**تأمل** فيما تعلمته حتى الآن عن الطاقة والحركة. توجد الطاقة بصور مختلفة حولنا. لكى يكتسب أى جسم الحركة، فلا بد لأحد أشكال الطاقة أن يبدىء ذلك. في الفرا غ أدناه، **اشرح** أولاً أشكال وأنوا ع الطاقة المختلفة التي درستها. ثم **اشرح** كيف ترتبط الطاقة بالحركة.

ستتنوع إجابات التلاميذ.

**تحدث إلى زميلك،** عما تعرفه عن الطاقة والحركة في سياق السيارة المتحركة. كيف يساهم ما تعلمته مؤخرًا في التفكير في طريقة لتصميم خاصية أمان في السيارة؟

المفهوم
٣٫٢

# السرعة



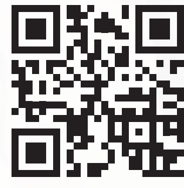
## الأهداف

بعد الانتهاء من دراسة هذا الدرس:

- [ ] أُطبق التفكير الرياضي لحساب سرعة الأجسام باستخدام وحدات القياس المرجعية.
- [ ] أستطيع وصف التغير في موضع أحد الأجسام نتيجة حركته بسرعات مختلفة.
- [ ] أصمم نموذجًا للبيانات لعرض أنماط سرعة الأجسام واستخدام تلك الأنماط للتنبؤ بالحركات القادمة.
- [ ] استعن بأدلة تشرح العلاقة بين السرعة ومقدار الطاقة الحركية لجسم ما.
- [ ] أشرح سبب تغير سرعة جسم ما.

## المصطلحات الأساسية

- [ ] السرعة



الكود السريع:
egs4121

مصدر الصورة: Kwadrat / Shutterstock.com

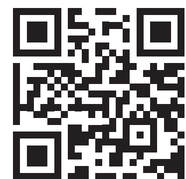
نشاط ١

## هل تستطيع الشرح؟



بما أنك أصبحت مُلمًّا بالكثير عن الحركة والطاقة، فكّر في الطاقة اللازمة للسير بسرعة عالية. إذا أردت السفر من العين السخنة إلى العلمين، فقد تتمكن قريبًا من السفر على متن أول قطار فائق السرعة في مصر. كيف يمكنك قياس سرعة جسم يتحرك بسرعة؟

سأقيس السرعة بوحدة الكيلومتر في الساعة أو بالمتر في الثانية. سأحتاج إلى معرفة المسافة المقطوعة. ثم سأحسب الزمن الذي استغرقه الجسم لقطع هذه المسافة.



الكود السريع:
egs4122



**المهارات الحياتية** **أستطيع مشاركة الأفكار التي لم أتأكد منها بعد.**

نشاط ٢

## تساءل كعالم

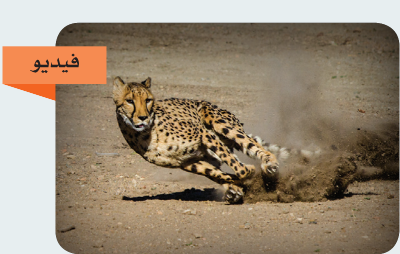




الكود السريع:
egs4123

### سرعة الفهد الفائقة

**نعرف أن السيارات والقطارات والمركبات الأخرى تتحرك بسرعة عالية للغاية، ولكن ماذا عن الحيوانات؟ ربما قد تكون سمعت أن الفهد هو أسرع حيوان بري على الأرض. ما بعض الخصائص التي يتمتع بها الفهد وتساعده على الحركة بشكل أسرع؟ اقرأ النص التالي وشاهد الفيديو. فكر في الأسئلة التي لديك عن السرعة.**




تركض الفهود أسرع من البشر، يقطع الفهد مسافة ١٠٠ متر في غضون ٦.٤ ثوانٍ. وبذلك يُعد أسرع حيوان على اليابسة. يمكن للفهد الانتقال من سرعة الصفر إلى سرعة ٩٦.٥ كيلومترًا في الساعة في خلال ثلاث ثوانٍ وفي ثلاث قفزات فقط، ويمكن لسيارة سريعة الانتقال من سرعة الصفر إلى سرعة ٩٦.٥ كيلومترًا في الساعة في أكثر من أربع ثوانٍ.
بينما يمكن للقطار فائق السرعة السير بسرعة ٩٦.٥ كيلومترًا في الساعة في ٣٧ ثانية. إذن، كيف يتمكن الفهد من الركض بهذه السرعة الفائقة؟

إن السرعة هي ما يميز حيوان الفهد دونًا عن غيره وما يساعده على البقاء كحيوان مفترس، ترجع هذه السرعة إلى بعض الخصائص الجسدية للفهد. يغرز الفهد مخالبه في التربة أثناء الجري مما يجعله أسرع، ورأسه منحنٍ نحو الكتف مما يقلل من مقاومة الهواء. بالإضافة إلى الفتحات الكبيرة في أنفه التي تساعده على استنشاق كمية كبيرة من الهواء، كما أن له قلبًا ضخمًا. يعمل العمود الفقري المرن للفهد بمثابة الزنبرك لعضلات ساقيه. وأخيرًا، يتمتع الفهد بجسم خفيف الوزن؛ إذ يزن ذكر الفهد من ٤١ إلى ٤٥ كيلو في المتوسط.

هل يختلف حجم مخالب الفهد عن القطط؟ اكتب ثلاثة أسئلة لديك في المخطط التالي.

أتساءل . . .

ستتنوع أسئلة التلاميذ.

أتساءل . . .

كيف يساعد عنصر خفة الوزن لدى الفهد في الجري أسرع؟

أتساءل . . .

ما هي مقاومة الهواء وكيف تؤثر في السرعة؟



نشاط ٣

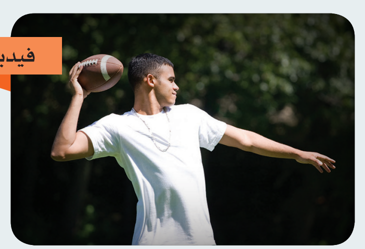
## لاحظ كعالم



الكود السريع:
egs4124

# اختلاف سرعات الأجسام من حولنا

**هل سبق لك أن لعبت كرة القدم وكان أحد زملائك في الفريق يمرر إليك،**
**ولكن كان عليك الركض بشكل أسرع لاستلام الكرة؟ ما معنى أن تسير أسرع؟ اقرأ النص التالي وشاهد الفيديو.**
**ناقش العلاقة بين الزمن، والمسافة، والسرعة.**




يمكنك المشي صعودًا وهبوطًا في ملعب كرة قدم فيما يقرب من أربع دقائق، ويمكنك حساب الزمن باستخدام ساعة إيقاف أو جهاز توقيت. وإذا كنت تجري، فيمكنك الوصول إلى عارضة المرمى ذهابًا وإيابًا عدة مرات خلال أربع دقائق. يمكن لأسرع عداء في العالم أن يركض عبر ١٥ ملعبًا لكرة القدم، أو ما يقرب من كيلومتر ونصف، في خلال أربع دقائق، وعلى الرغم من ذلك، فإن الخيول أسرع، إذ إنها تركض صعودًا وهبوطًا عبر ١٥ ملعبًا لكرة القدم في خلال أربع دقائق. يمكن لسيارة على الطريق السريع أن تسير بسرعة ضعف سرعة الخيول. ولقطع مسافة أكبر خلال أربع دقائق، عليك ركوب الصاروخ. تسير الصواريخ بسرعة فائقة عقب انطلاقها.

عندما تتأمل في الوقت والمسافة، ما الذي تلاحظه بشأن سرعة كل جسم؟ قد يقطع كل من العداء أو الحصان أو السيارة أو الصاروخ مسافات مختلفة ولكن في نفس الزمن. من أين نستدل على الأسرع من بينها؟



**والآن تحدّث إلى زميلك** عن كيفية حساب سرعة اللاعب.

## ما المقصود بالسرعة؟



نشاط ٤

## حلّل كعالم



الكود السريع:
egs4127

### مبادئ السرعة

**فكّر في وقت كنت تتحرك فيه بسرعة عالية. ربما كنت تقود سيارة على الطريق السريع أو كنت على متن قطار يسير بسرعة. هل رأيت ازدحامًا مروريًا من قبل؟ إذا كانت الإجابة نعم، فبالطبع تتذكر أن سيارتك كانت تسير ببطء شديد. تتحرك الأجسام بسرعات مختلفة من حولنا طوال الوقت. اقرأ النص وانظر إلى الصور لتتعرّف المزيد عن السرعة. ثم اكتب ووضح بالرسم تعريفك للسرعة.**



### مبادئ السرعة

**السرعة** هي مقدار فيزيائي يشير إلى مقدار سرعة تحرك جسم ما؛ إذ إنها تقيس المسافة التي يقطعها جسم ما أثناء حركته خلال وحدة الزمن. وتكون سرعة الجسم ثابتة بغض النظر عن الاتجاه الذي يتحرك فيه. إذا تزلجت مسافة ٥ أمتار إلى الخلف أو إلى الأمام كل ثانية، فإن سرعتك ستكون ٥ أمتار في الثانية. وتُقدر السرعة بوحدة المسافة. لذلك، لحساب سرعة جسم ما، اقسم المسافة التي يقطعها على الزمن الذي استغرقه لقطع هذه المسافة. وبعض الوحدات الشائعة للسرعة هي متر لكل ثانية (م/ث) وكيلومتر لكل ساعة (كم/ساعة أو كم/س).




علامة إرشادية

لمقارنة سرعة جسم بسرعة جسم آخر، قم بقياس المسافة التي يقطعها كلا الجسمين في فترة زمنية ثابتة. والجسم الذي يقطع مسافة أكبر، تكون سرعته أعلى، فمثلًا، إذا قطع عدّاء مسافة ٦ كيلومترات في الساعة، وقطع عدّاء آخر مسافة ٩ كيلومترات في الساعة، فإن العدّاء الثاني يتحرك بسرعة أعلى.

وهناك طريقة أخرى لمقارنة السرعة وهي معرفة أي جسم يتحرك مسافة ثابتة في زمن أقل. تخيل أن سيارتين تتسابقان لمسافة ١٠٠٠ متر، فإن السيارة التي ستقطع هذه المسافة في زمن أقل تكون سرعتها أعلى.

تُعرف السرعة بالمسافة المقطوعة في وحدة الزمن، نرى أحيانًا السرعة بوحدات كيلومتر في الساعة. تخيل أن سيارة تقطع مسافة ٩٠ كيلومترًا في الساعة، فإن هذه السيارة سرعتها أكبر من سيارة أخرى تقطع مسافة ٦٠ كيلومترًا في الساعة.



**السرعة هي . .**

ستتنوع إجابات التلاميذ ورسوماتهم، ولكن يجب أن تنطوي على حقيقة أن السرعة هي المسافة المقطوعة في فترة زمنية معينة.






الكود السريع:
egs4128

## قياس حركة الأجسام

**كم يبعد منزلك عن مدرستك؟ كم الوقت الذي تستغرقه للوصول إلى هناك؟ إذا كنت تعرف الإجابة عن هذين السؤالين، فيمكنك تحديد السرعة التي تسير بها. اقرأ النص الموضح في الأسفل وشاهد الفيديو لمعرفة كيفية حساب ووصف السرعة. ضع خطًا أسفل الجملة التي تشرح أي معلومتين تحتاج إليهما لحساب السرعة. ضع دائرة حول مثال واحد لوحدات القياس المستخدمة لقياس السرعة.**




هل سبق لك أن ذهبت في رحلة؟ هل كانت قريبة من منزلك أم بعيدة عنه؟ إن بُعد المكانين عن بعضهما هو المسافة بينهما. إذا سافرت بعيدًا، فلا بد أنك قد استغرقت زمنًا طويلًا للوصول إلى هناك. يعتمد الزمن المستغرق لقطع مسافة ما على مدى السرعة التي تتحرك بها. إذا مشيت إلى مكان ما، فسيستغرق الأمر وقتًا أطول للوصول إليه عما إذا استقللت دراجة تتحرك بسرعة أكبر. يمكن لأي شيء يتحرك بسرعة مثل الطائرة أو القطار فائق السرعة أن يقطع مسافة طويلة في فترة زمنية قصيرة.

السرعة هي المقدار الفيزيائي الذي يشير إلى مقدار سرعة تحرك جسم ما، الأجسام التي تتحرك بسرعة لديها سرعات أعلى، والأجسام التي تتحرك ببطء لديها سرعات أقل. يمكنك معرفة السرعة التي يتحرك بها جسم ما عن طريق إجراء بعض العمليات الحسابية البسيطة.



**المهارات الحياتية** أستطيع استخدام المعلومات في حل مشكلة.

أولًا، لا بد من معرفة المسافة المقطوعة، ثم معرفة الزمن المستغرق في قطع هذه المسافة. لإيجاد السرعة، نقسم المسافة على الزمن. إذا كانت مدرستك تقع على بعد ٣ كيلومترات واستغرق الأمر ساعة واحدة للمشي إلى هناك، فسيكون معدل سرعتك ٣ كيلومترات في الساعة، أو ٣ كم/س. إذا قطعت حافلة مسافة ٦٠٠ كيلومتر في ٦ ساعات، فإن متوسط معدل السرعة سيكون ١٠٠ كم/ساعة.

إذا كان الحلزون يسير بسرعة ٤٨ مترًا في الساعة، فقد تعتقد أنه أسرع من شخص يمشي، وأبطأ من الحافلة، ولكن كن حذرًا وانظر مرة أخرى. تُقاس سرعة الشخص والحافلة بالكيلومترات في الساعة، بينما ذُكرت سرعة الحلزون بالمتر في الساعة. قطع الحلزون مسافة أقصر كثيرًا في نفس المدة الزمنية. إذا رأيت حلزونًا من قبل، فلا بد أنك تعلم أنه يتحرك أبطأ كثيرًا من الشخص والحافلة.



**تحدّث إلى زميلك** ماذا تعلمت عن السرعة؟
تحدّث إلى زميلك عن مرة سمعت فيه شخصًا ما يذكر فيه سرعة جسم ما.



نشاط ٦

## ابحث كعالم





الكود السريع:
egs4131

## البحث العملي:
## حساب السرعة

هل سبق لك أن دحرجت مجموعة أجسام من فوق سطح مائل ولاحظت وصول تلك الأجسام إلى أسفل السطح المائل بسرعات مختلفة؟ في هذا البحث، ستكون مهمتك هي قياس سرعة الكرات المختلفة التي تتدحرج على سطح مائل. بعد ذلك، صِف نتائجك وقارن نتائجك مع المجموعات الأخرى في الفصل.

### توقع

ما الذي تحتاج إلى معرفته لتحديد سرعة الكرات؟

أريد معرفة المسافة التي تقطعها الكرات والزمن المستغرق في قطع تلك المسافة.

**المهارات الحياتية** يمكنني التأمل في كيفية عمل الفريق.

## ما المواد التي ستحتاج إليها؟ (لكل مجموعة)

- سطح مائل طوله ٣٠ سم
- ٣ كرات من أحجام وأنواع مختلفة
- شريط قياس أو مسطرة مترية
- شريط لاصق
- كتب
- ساعة إيقاف
- ميزان (اختياري)




### خطوات التجربة

١. قم بإعداد السطح المائل.

٢. قم بقياس مسافة متر واحد من نهاية السطح المائل ثم ألصق شريطًا لاصقًا على الأرض كخط النهاية.

٣. قم بدحرجة ثلاث كرات من أعلى سطح مائل، كل كرة على حدة.

٤. ابدأ ساعة الإيقاف بمجرد بدء دحرجة الكرة، وقم بإيقافها عند اجتياز الكرة لخط النهاية.

٥. دوّن نتائجك.

| نوع الكرة | الزمن (ثانية) |
|---|---|
| | |
| | |
| | |

## فكّر في النشاط

**ما النمط الذي لاحظته عندما نظرت إلى النتائج من المجموعات معًا؟**

قد تتنوع الإجابات. اختلفت سرعة الكرات على الرغم من ثبات السطح المائل والمسافة كما هما.

**كيف اختلفت نتائج مجموعتك عن نتائج المجموعات الأخرى. وفي رأيك، ما سبب الاختلاف؟**

قد تتنوع الإجابات. قد يدفع بعض التلاميذ الكرة من أعلى السطح المائل. وقد لا يقوم التلاميذ بإيقاف ساعة الإيقاف في الوقت المناسب.

**كيف يمكنك تغيير سرعة الكرة، دون تغيير نوع الكرة التي تتدحرج على السطح المائل؟**

قد تتنوع الإجابات. أستطيع تغيير ارتفاع السطح المائل أو نوعه.

نشاط ٧

# حلّل كعالم



الكود السريع:
egs4133

## حساب السرعة

**تعلمت الكثير عن السرعة، والزمن، والمسافة. والآن لنطبق كل ما تعلمناه لحساب سرعة أربعة من زملائنا يركبون دراجات. اقرأ النص، ثم أكمل المسائل الكلامية المطروحة على مجموعتك مكان النقاط. اعرض عملك واستعد لمشاركة إجابتك مع الفصل. دوّن إجابات المجموعات الأخرى عند مشاركتها.**

### حساب السرعة

لنستعن ببعض بيانات الزمن والمسافة لحساب سرعة سيارتَين مختلفتين في اللون. تقطع السيارة الصفراء مسافة ١٠ أمتار في ٥ ثوانٍ. تقطع السيارة الخضراء مسافة ٢٠ مترًا في ٥ ثوانٍ. ما سرعة كلتا السيارتين؟ ما السيارة التي تسير بسرعة أعلى؟ أولًا، سنحسب سرعة السيارة الصفراء.

١٠ أمتار في ٥ ثوانٍ ١٠ أمتار مقسومة على ٥ ثوانٍ ٢ م/ث، أو ٢ متر في الثانية

بعد ذلك، سنحسب سرعة السيارة الخضراء.

٢٠ مترًا في ٥ ثوانٍ ٢٠ مترًا مقسومة على ٥ ثوانٍ ٤ م/ث، أو ٤ أمتار في الثانية

فبما أن السيارة الصفراء تقطع مسافة ٢ متر كل ثانية، وتقطع السيارة الخضراء مسافة ٤ أمتار في كل ثانية. إذًا السيارة الخضراء أسرع، حيث إن سرعتها تساوي ضعف سرعة السيارة الصفراء.

طريقة أخرى للتفكير في هذا هو حساب المسافة
التي قطعتها كل سيارة خلال ٥ ثوانٍ. قطعت السيارة الصفراء مسافة ١٠ أمتار، بينما قطعت السيارة الخضراء
مسافة ٢٠ مترًا، وذلك يعني أن السيارة الخضراء قد قطعت ضعف المسافة التي قطعتها السيارة الصفراء، لذلك فهي أسرع.



**المهارات الحياتية** **يمكنني التأمل في كيفية عمل الفريق.**

| المسألة ١ | المسألة ٢ |
|---|---|
| يقطع أمير بدراجته مسافة ١٠ كيلومترات في الساعة. فكم سرعة دراجته؟ ١٠ كم/س | تقطع نور بدراجتها مسافة ٢٠ كيلومترًا في ساعتين. فكم سرعة دراجتها؟ ١٠ كم/س |
| **المسألة ٣** | **المسألة ٤** |
| يقطع عمر بدراجته مسافة ١٥ كيلومترًا في ٣ ساعات. فكم سرعة دراجته؟ ٥ كم/س | تقطع سارة بدراجتها مسافة ٣٠ كيلومترًا في ساعتين. فكم سرعة دراجتها؟ ١٥ كم/س |

**أي منهما الأسرع؟ كيف عرفت ذلك؟**

## مسألة رياضية تتعلق بالسرعة

**ابتكر مسألة رياضية تتعلق بالسرعة، ثم تبادل المسائل مع الزميل المجاور واعملا معًا لحل هذه المسائل.**

ستتنوع إجابات التلاميذ.

ما العلاقة بين السرعة وطاقة الحركة؟

نشاط ٨

## ابحث كعالم





الكود السريع:
egs4136

## البحث العملي: سباق الكرات على السطح المائل

فكّر فيما درسته عن السرعة والطاقة إلى الآن. في بحثك الأخير، غيرت حجم الكرة التي قمت بدحرجتها من أعلى السطح المائل.

في هذا البحث، ستستخدم شاحنات لعبة لقياس السرعة والطاقة الحركية لأجسام تتحرك من أعلى أنبوب من الورق المقوى بزوايا أو أميال مختلفة. وستقيس المسافة التي يقطعها الكوب الورقي عندما تهبط شاحنتك أسفل الأنبوب وتصطدم به في كل زاوية من الزوايا.

### توقع

في رأيك، كيف ستتغير طاقة الحركة بتغير زاوية الأنبوب؟

قد تتنوع الإجابات. كلما كان السطح المائل عموديًا، زادت طاقة الحركة للشاحنة.

كيف سيقيس الكوب طاقة الحركة؟

قد تتنوع الإجابات. كلما تحرك الكوب بعد أن تدخل الشاحنة فيه، زادت طاقة الحركة للشاحنة.

المهارات الحياتية أستطيع العمل من أجل تلبية التوقعات.

## ما المواد التي ستحتاج إليها؟ (لكل مجموعة)

- شاحنات لعبة
- أنبوب من الورق المقوى
- كوب ورقي سعة ٣٦٠ مل
- مقص
- عدة كتب
- مسطرة مترية
- شرائط لاصقة قابلة للإزالة
- ساعة إيقاف




### خطوات التجربة

١. سجّل مع زميلك عدد الكتب التي استخدمتها كقاعدة ارتكاز في عمود عدد الكتب المستخدمة.

٢. دحرج شاحنتك إلى أسفل الأنبوب، واستخدم ساعة الإيقاف لحساب الزمن، وسجل الزمن الذي استغرقته الشاحنة للوصول إلى نهاية الأنبوب في عمود "الزمن المستغرق".

٣. أضف كتابًا لتغيير زاوية السطح المائل وكرر الخطوات، ثم أضف كتابًا آخر وكرر الخطوات مرة أخرى.

٤. الآن، كرر النشاط مع تنويع درجات الميل، ووضع الكوب أسفل نهاية الأنبوب.

٥. قِس المسافة التي قطعها الكوب بعد كل مرة تصطدم به الشاحنة.

| عدد الكتب | الزمن المستغرق | المسافة التي قطعها الكوب |
|---|---|---|
| ستتنوع الإجابات. | | |
| | | |
| | | |

## فكّر في النشاط

ماذا حدث لسرعة الشاحنة عند زيادة السطح المائل؟

قد تتنوع الإجابات. كلما زادت زاوية السطح المائل، زادت سرعة الشاحنة.

كيف تختلف أو تتشابه نتائج اختبار السرعة مع نتائج اختبار طاقة الحركة؟

قد تتنوع الإجابات. تزداد السرعة وطاقة الحركة مع زيادة زاوية السطح المائل.

ما النتيجة التي توصلت إليها عن العلاقة بين السرعة وطاقة الحركة، بناءً على هذه التجربة؟

قد تتنوع الإجابات. السرعة وطاقة الحركة تربطهما علاقة طردية. فيمكن استخدام طاقة الحركة لقياس السرعة والعكس صحيح.

## ما العلاقة بين السرعة والطاقة؟



نشاط ٩

### حلّل كعالم





الكود السريع:
egs4137

## تغيير السرعة

**تخيل أنك تقود سيارة عبر مدينة أو بلدة. ستلاحظ أن السيارة تسرع، ثم تبطئ، ثم تتوقف، ثم تبدأ في التحرك مرة أخرى. هل كانت السيارة تسير بشكل أسرع أم أبطأ مع كل تغيير؟ اقرأ النص عن تغيير السرعات. وأثناء القراءة، ظلل الأفكار الأساسية والتفاصيل الداعمة.**

## تغيير السرعة

إذا أردت أن يتحرك الجسم بسرعة، فلا بد من زيادة طاقة حركته، وإذا أردته أن يتحرك بسرعة أقل، فلا بد من تقليل طاقة حركته. تعلمت فيما سبق أن القوى هي التي تسبب حركة الأشياء، فعندما تستخدم قوة لدفع جسم ما، فإن سرعة هذا الجسم ستعتمد على تلك القوة المؤثرة فيه. وكلما أثرت قوة في الجسم، زادت سرعته، وكلما زادت سرعته، زادت طاقة حركته. لنفكر في تطبيق ذلك على السيارة.

إذا أراد السائق زيادة سرعة السيارة، فإنه يضغط على دواسة البنزين؛ ما يزود المحرك بمزيد من الوقود، ويسمح ذلك للمحرك بتحويل المزيد من طاقة الوضع إلى طاقة حركية؛ ما يوفر القوة التي تدير العجلات بشكل أسرع، ومن ثَمّ تزداد سرعة السيارة.

Marin Tomas / Moment / Getty Images

تابع تغيير السرعة.

ماذا لو أراد السائق تقليل سرعة السيارة؟ إذا رفع قدمه عن دواسة البنزين، فسوف تبطئ السيارة وتتوقف في النهاية بسبب قوة الاحتكاك، أما إذا ضغط على دواسة البنزين برفق، فسوف تبطؤ السيارة أيضًا حتى تصل إلى سرعة أقل. عند هذه السرعة، ينتقل ما يكفي من الوقود إلى المحرك للحفاظ على طاقة الحركة للسيارة.

ماذا لو أراد السائق إيقاف السيارة بسرعة؟ يمكنه زيادة الاحتكاك باستخدام الفرامل؛ إذ إنها تحتك بالجزء الداخلي للعجلات، وهذا الاحتكاك يؤدي إلى إبطاء سرعة السيارة.


تغيير السرعة

مصدر الصورة: Marin Tomas / Moment / Getty Images



نشاط ١٠

## لاحظ كعالم

## سيارات السباق

أكمل هذا النشاط عبر الإنترنت.


الكود السريع:
egs4138



نشاط ١١

## قيّم كعالم





الكود السريع:
egs4139

## سباق القطارات

**استعن بما تعلمته عن السرعة لمقارنة القطارات اللعبة في المواقف التالية. اقرأ النص ثم أجب عن السؤال.**

يحب أحمد القطارات اللعبة، ويريد شراء قطار جديد أسرع من الذي يمتلكه الآن. يوضح دليل تشغيل القطار ( الكتالوج) سرعة القطار الجديد؛ فهو يقطع مسافة ٤ أمتار كل ٨ ثوانٍ؛ لذا يقوم أحمد باختبار قطاره القديم على مساره الذي يبلغ طوله ٣ أمتار ليتمكن من مقارنة القطار الجديد في الكتالوج. يقطع القطار القديم مسافة ٣ أمتار في ١٢ ثانية.

**هل يحتاج أحمد إلى شراء القطار الجديد؟ اشرح أسبابك باستخدام حساب السرعات من البيانات المعطاة.**

نعم، من الأفضل أن يشتري أحمد قطارًا جديدًا أسرع؛ لأن قطاره القديم يتحرك بمعدل ربع (٠,٢٥) متر في الثانية، بينما يتحرك القطار الجديد بمعدل نصف (٠,٥) متر في الثانية.

مصدر الصورة: Marin Tomas / Moment / Getty Images

نشاط ١٢

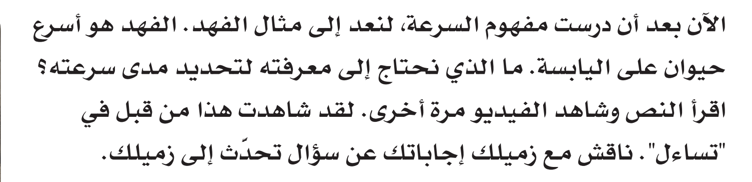
# سجّل أدلّة كعالم



الكود السريع:
egs4140



## سرعة الفهد الفائقة



الآن بعد أن درست مفهوم السرعة، لنعد إلى مثال الفهد. الفهد هو أسرع حيوان على اليابسة. ما الذي نحتاج إلى معرفته لتحديد مدى سرعته؟ اقرأ النص وشاهد الفيديو مرة أخرى. لقد شاهدت هذا من قبل في "تساءل". ناقش مع زميلك إجاباتك عن سؤال تحدّث إلى زميلك.



فيديو

كيف يمكنك الآن وصف سرعة الفهد الفائقة؟

---

---

---

ما الاختلاف بين تفسيرك الحالي وتفسيرك السابق؟

---

---

---

انظر إلى سؤال: "هل تستطيع الشرح؟". لقد قرأت هذا السؤال في بداية الدرس،



### هل تستطيع الشرح؟

كيف يمكنك قياس سرعة جسم يتحرك بسرعة؟

مصدر الصورة: (a) Kwadrat / Shutterstock.com, (b) JonathanC Photography / Shutterstock.com

استعن بأفكارك الجديدة عن السرعة للإجابة عن سؤال هل يمكنك الشرح؟ لتخطيط التفسير العلمي الخاص بك، اكتب فرضك أولًا. الفرض هو إجابة من جملة واحدة عن السؤال الذي بحثت فيه. فهو يجيب عن سؤال: "ما الذي يمكنك استنتاجه؟" ولا يجب أن تبدأ بنعم أو لا.

**فرضيتي:**

ستتنوع الإجابات.

**ثم سجّل أدلتك. وبعد ذلك، فكّر واشرح كيف دعمت الأدلة فرضيتك.**

| الدليل | التعليل الذي يدعم الفرضية |
|---|---|
| | |

مصدر الصورة: Kwadrat / Shutterstock.com

**والآن، اكتب تفسيرك العلمي.**

السرعة هي المقدار الفيزيائي الذي يشير إلى مقدار سرعة تحرك جسم ما، يمكنك قياس سرعة سيارة متحركة من خلال معرفة المسافة التي قطعتها السيارة والزمن الذي استغرقته للوصول إلى هناك. إذا عرفت هذين العاملين، فستتمكن من قياس سرعة السيارة. لحساب ذلك بدقة، سأستخدم الإجراءات التي تعلمتها في البحث العملي لحساب السرعة. تعلمت قياس المسافة التي تقطعها الكرة والزمن المستغرق لقطع هذه المسافة. رأينا هذا في فيديو الفهد، عندما ضبط الباحث جهاز التوقيت حيث ركض الفهد مسافة ١٠٠ متر. في نشاط سباق الكرات على السطح المائل، جمعنا أدلة على أنه كلما زادت سرعة الجسم، زادت طاقة الحركية. يمتلك الفهد أثناء ركضه طاقة حركية أكبر من طاقة شخص يجلس على مقعد.




## التطبيق العملي



الكود السريع:
egs4141

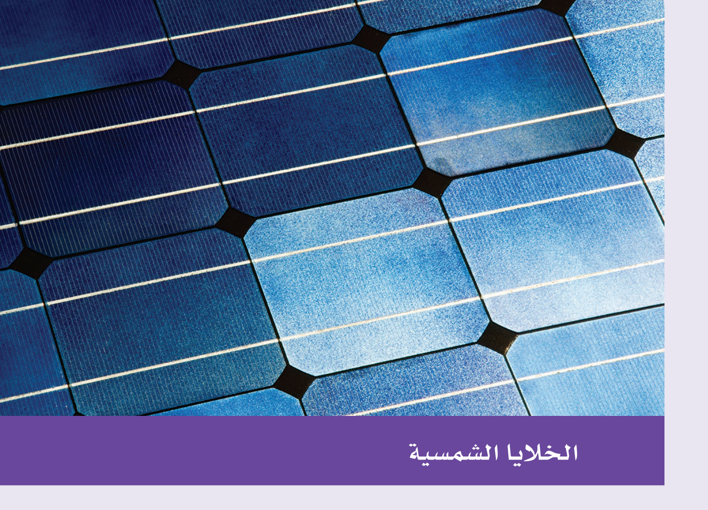


نشاط ١٣

### حلّل كعالم

## سيارات تعمل بالطاقة الشمسية

**والآن بما أنك تأملت السرعة والحركة، هل فكرت من قبل في صنع سيارة؟ يساعد المهندسون الميكانيكيون في تصميم السيارات والتفكير في كيفية استخدام الطاقة في تشغيل السيارات بطرق إبداعية. اقرأ النص لتتعرّف المزيد عن السيارات التي تعمل بالطاقة الشمسية. فكّر فيما إذا كنت ترغب في أن تكون مهندسًا ميكانيكيًا في يومًا ما.**



الخلايا الشمسية

### سيارات تعمل بالطاقة الشمسية

تعمل معظم السيارات بالوقود، وهذا يتطلب الذهاب إلى محطة الوقود التي تؤثر في تغير المناخ، بينما يعمل المزيد والمزيد من السيارات بالكهرباء. السيارات الكهربائية فيها بطاريات يجب شحنها. هل يمكنك تخيل سيارة لا تتوقف أبدًا بسبب البنزين أو الشحن؟

يصمم المهندسون الميكانيكيون سيارات لا تعمل إلا بالطاقة الشمسية، ويواجهون بعض الصعوبات بالتأكيد؛ لأن مقدار الطاقة الذي يمكننا الحصول عليه من الشمس ليس كبيرًا مثل مقدار الطاقة الذي نحصل عليه من البنزين أو البطارية الكهربائية. فكيف يمكن للمهندسين الميكانيكيين جعل السيارات الشمسية تسير بسرعة السيارات التقليدية؟ هناك أفكار أخرى لتخفيف وزن السيارة وجعلها تسير بقوى الديناميكا الهوائية.

مصدر الصورة: (a) Kurita KAKU/ Contributor/ Gamma-Rapho / Getty Images, (b) Markus Pfaff / Shutterstock.com

| عيوب استخدام هذه السيارة | مميزات استخدام هذه السيارة |
| --- | --- |
| * تستهلك مقدارًا من الطاقة الشمسية أقل من المقدار الذي تستهلكه من الغاز أو الكهرباء. | * لا تحتاج إلى وقود<br>* لا تحتاج إلى الشحن<br>* لا تتسبب في تغير المناخ |

مصدر الصورة: Kurita KAKU / Contributor / Gamma-Rapho / Getty Images

## سيارات تعمل بالطاقة الشمسية

السيارة التي تعمل بالطاقة الشمسية خفيفة الوزن لدرجة أنها تستغني عن معظم الأجهزة المستخدمة في السيارة. ولكن دون وجود عداد السرعة، كيف يمكننا معرفة سرعة السيارة التي تعمل بالطاقة الشمسية؟ في النشاط التالي، سوف تصمم طريقة لحساب سرعة السيارة التي تعمل بالطاقة الشمسية.

يمكن لأسرع سيارة تعمل بالطاقة الشمسية أن تقطع ما يزيد قليلًا عن ٨٨ كيلومترًا في الساعة. قد يكون حساب هذه السرعة أمرًا صعبًا؛ لأن معظم سباقات السيارات الشمسية تُقام في مواقع بعيدة، وفي معظم الحالات، لا تحتوي السيارات الشمسية على عدادات سرعة. تخيل أنه تم تكليفك بمهمة حساب سرعة السيارات الشمسية، كيف تقوم بذلك؟




مهندسو السيارات التي تعمل بالطاقة الشمسية

مصدر الصورة: Kurita KAKU / Contributor / Gamma-Rapho / Getty Images

ستتنوع الإجابات. لقياس سرعة السيارة التي تعمل بالطاقة الشمسية، أحتاج إلى معرفة الزمن والمسافة. سأسجل الزمن الذي تمر فيه السيارة بكل من العلامتين الموضوعتين على بعد مسافة معلومة بينهما. سأعرف سرعة السيارة التي تعمل بالطاقة الشمسية من خلال طرح الزمن الأول من الزمن الثاني وقسمة المسافة بين العلامات على فارق الزمن.



نشاط ١٤

## قيّم كعالم



الكود السريع:
egs4142

### راجع: السرعة

**تأمل فيما قرأته وتعلمته في هذا المفهوم إلى الآن. ما العلاقة بين الطاقة، والحركة، والسرعة؟ أثناء مراجعتك لهذا المفهوم، استخدم المساحة الفارغة التالية في تلخيص ما تعلمته. اشرح العلاقة بين الطاقة الحركية والسرعة. إذا كانت لديك أسئلة إضافية عن السرعة، فاكتبها في الأسفل ثم شاركها مع معلمك وبقية زملائك.**

ستتنوع إجابات التلاميذ.

**تحدّث إلى زميلك** كيف ساعدك فهمك الجديد للسرعة في فهم تصادم السيارات بشكل أفضل؟ تحدّث إلى زميلك عن استغلال معرفتك بالطاقة والحركة والسرعة لتحسين مميزات الأمان في مركبات الركاب.



المفهوم

٤.٢

# الطاقة والتصادم

## الأهداف

بعد الانتهاء من دراسة هذا المفهوم:

- أستطيع تحليل البيانات وتفسيرها لوصف علاقة سرعة الأجسام وكتلتها بالتغيرات التي تمت ملاحظتها عند التصادم.
- استطيع تفسير بناءً على الأدلة والمبررات المنطقية وصف عملية انتقال الطاقة عند التصادم.
- أستطيع تطبيق التفكير الرياضي لتنظيم البيانات ولتمثيل أنماط ذات صلة بكتلة الأجسام وسرعتها وطاقتها.

## المصطلحات الأساسية

- التسارع
- الكتلة
- التصادم

الكود السريع:
egs4144



نشاط ١

## هل تستطيع الشرح؟

هل رأيت من قبل كرة هدم تصطدم ببناء؟ كرة الهدم عادةً ما تكون كرة فولاذية ثقيلة جدًّا تتأرجح على كابل، وتساعد عمال البناء في تحطيم الجدران أو أجزاء من المباني. ما الأجسام الأخرى التي لاحظت من قبل أنها تصطدم ببعضها البعض أو تتحطم نتيجة للاصطدام؟

ماذا يحدث للأجسام عندما تتصادم مع بعضها البعض؟

ستتنوع الإجابات. تنتقل الطاقة عندما يصطدم جسم بآخر، ويمتلك الجسم الأسرع طاقة أكبر من تلك التي يملكها الجسم الأبطأ، ويتسبب الجسم الذي يمتلك مقدارًا أكبر من الطاقة في حدوث أضرار أكبر مقارنة بالجسم الآخر. إن الأجسام الأكبر حجمًا تسبب ضررًا أكثر من الأجسام الأصغر حجمًا.

الكود السريع:
egs4145

المهارات الحياتية أستطيع مشاركة أفكار لم أتأكد منها بعد.



نشاط ٢

## تساءل كعالم



الكود السريع:
egs4146

## التصادم

هل قمت من قبل بضرب الكرة باستخدام المضرب أو العصا؟ تخيل أنك تشاهد مباراة كريكيت، قد تكون رياضة الكريكيت غير مألوفة بالنسبة إليك، لكنها لعبة معروفة حول العالم. في لعبة الكريكيت، يستخدم اللاعب مضربًا خشبيًّا لضرب الكرة. يمسك اللاعب المضرب ويقوم بتحريكه بينما تقترب الكرة بسرعة عالية لتصطدم بالمضرب.



(a) KarepaStock / Shutterstock.com, (b) Rosli Othman / Shutterstock.com :بمصدر الصورة

### ناقش مع الفصل

تخيل أنك تشاهد لاعبًا يضرب الكرة بالمضرب، ما الذي يحدث لطاقة المضرب المتحرك عند ارتطامه بالكرة المتحركة؟ ما الذي تلاحظه بحواسك؟ ما الذي سيشعر به اللاعب؟ ماذا تسمع؟ ماذا ترى؟

**سجّل** إجاباتك بعد المناقشة.

ستتنوع الإجابات. ينقل المضرب طاقة الحركة إلى الكرة؛ ما يؤدي إلى زيادة سرعتها مع ارتدادها في الاتجاه المعاكس. يَنتج عن هذا الاصطدام صوتًا، ويشعر حينها اللاعب باصطدام الكرة بالمضرب.

**المهارات الحياتية** أستطيع تحليل الموقف.



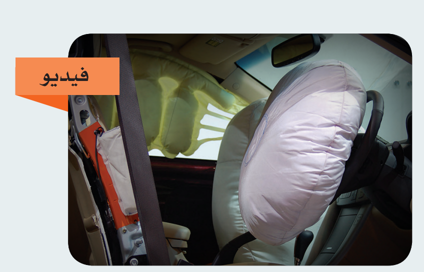
نشاط ٣

# لاحظ كعالم

الكود السريع:
egs4147

## مشاهدة تصادم الأجسام

هل سبق وقمت بعمل تصادم بين سيارات اللعبة؟ فكر في ما حدث بعد التصادم. ما معدات السلامة التي تحمينا أثناء ركوب السيارة؟ **اقرأ** النص و**شاهد** الفيديو إن استطعت ذلك. **اكتب** ثلاثة أسئلة و**شاركها** مع باقي زملائك في الفصل.




ماذا يحدث لجسمك عندما تركب السيارة ثم تتوقف السيارة فجأة عن الحركة؟ سيظل جسمك يتحرك إلى الأمام، حيث إن الأجسام التي في وضع الحركة تستمر عليها إلى أن يوقفها شيء ما. ما الذي يثبت جسمك في مكانه؟ تساعد أحزمة أمان السيارة على منع جسمك من التحرك إلى الأمام، لذا كان لأحزمة الأمان دور كبير في حماية الآلاف من الأرواح.

وتساعد الوسائد الهوائية في خفض سرعة حركة الشخص إلي الأمام، وتتخذ شكل الوسادة للسقوط عليها أثناء التصادم، حيث إنها تنتفخ تلقائيًا عند اكتشاف التصادم بواسطة مستشعرات السيارة. إن الغرض من الوسادة الهوائية هو امتصاص طاقة تأثير السيارة، حيث تصنع من مادة النايلون الخفيف وتطوى في عجلة القيادة، أو المقعد، أو لوحة التابلوه، أو الباب. يقوم المستشعر بتوجيه الوسادة الهوائية إلى الانتفاخ، فتمتلئ بالغاز حتى تصبح ملساء الملمس، ويجب على الوسادة الهوائية أن تنكمش بنفس سرعة الانتفاخ. وتحتوي الوسادة الهوائية علي ثقوب أو فتحات تسمح لها بالانكماش لتمكنك من النزول من السيارة.

**المهارات الحياتية** أستطيع تحديد المشكلات.

مصدر الصورة: (a) KarepaStock / Shutterstock.com, (b) Sony Ho / Shutterstock.com

تحدث العديد من حوادث تصادم القطارات بالسيارات التي تعلق في قضبانه كل عام. إن القطارات أكبر حجمًا من السيارات، ويمكنها السفر بمعدل عالٍ من السرعة. وكلما زادت قوة التصادم، زادت المخاطر. هل بإمكان الوسائد الهوائية في الجزء الأمامي من القطار المساعدة في حماية الأشخاص بالسيارة؟

أتساءل . . .

ستتنوع استجابات التلاميذ. في أي اتجاه تتحرك الأجسام عندما يصطدم جسم بآخر؟

أتساءل . . .

هل يستطيع هيكل السيارة حمايتي أثناء التصادم؟

أتساءل . . .

هل تسبب الأجسام الكبيرة ضررًا أكبر في حالة التصادم؟

## ماذا تلاحظ عند تصادم جسمين؟




نشاط ٤

# حلّل كعالم



الكود السريع:
egs4149

## الطاقة والتصادم

فكّر في جميع الأشياء التي تصطدم بها خلال حياتك اليومية، مثل: صديقك في الردهة أو إصبع قدمك الصغير في أرجل الكرسي إنه شئ مؤلم! فكّر فيما يحدث لجسمك وللأجسام الأخرى عند وقوع هذه الحوادث.

**فكّر** فيما تعرفه من قبل عن عملية انتقال الطاقة. **اقرأ** النص، ثم **أكمل** النشاط.

### الطاقة والتصادم

عندما يرتطم جسمان أو يتصادمان، يمكن أن نعبر عن ذلك بمصطلح **التصادم**. عندما يحدث ذلك يتبادل الجسمان طاقتهما، يتبادل الجسمان **طاقتهما**، كما تحدث تحولات الطاقة. فكّر في ذلك: إذا كنت تركض في الطريق بدون النظر أمامك، فماذا سيحدث إذا اصطدمت بلوحة إشارة؟ من المحتمل أنك ستتوقف عن الحركة إلى الأمام وربما ترتد وتصاب، وقد تتأرجح اللافتة قليلًا و تهتز، إذا كانت مصنوعة من الحديد. قد تضطر إلى التوقف عن الحركة، عندما تصطدم بلافتة. ماذا حدث **لطاقة حركتك**؟ ما هي تحولات الطاقة التي حدثت؟ كيف سيختلف الوضع إذا كنت تمشي فحسب؟ ما المحتمل حدوثه إذا كنت تركض بسرعة أكبر؟



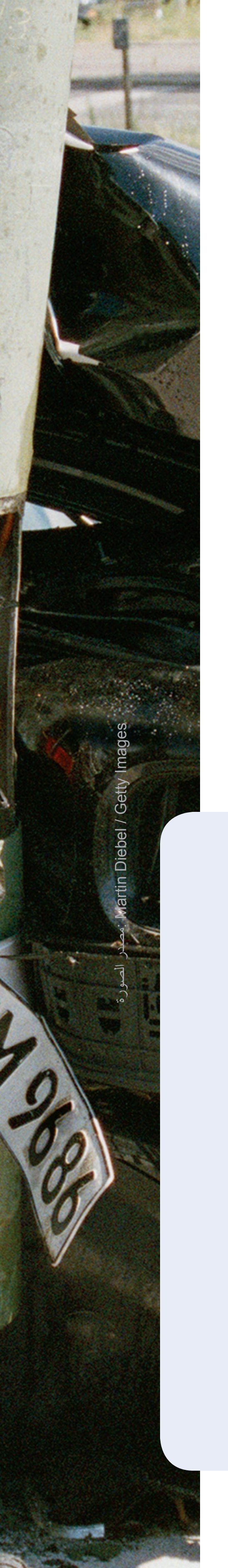




ركض الأطفال

والآن، **ارسم** صورتين بشكل كاريكاتيري لتوضيح ما يحدث قبل الاصطدام وبعده، ثم **اكتب** تحت كل منهما وصفًا لتغيرات طاقة الحركة عند تصادم الأجسام.

قد تتنوع الإجابات. أمثلة على الإجابات: تمتلك الدراجة قدرًا كبيرًا من طاقة الحركة حينما تسير على منحدر الرصيف. عند تصادم راكب الدراجة مع عربة خبز، تنتقل طاقة الحركة إلى العربة والخبز، فتقع العربة ويتبعثر الخبز.



مصدر الصورة: Martin Diebel / Getty Images

كيف تؤثر سرعة الجسم فيما يحدث عند التصادم؟



نشاط ٥

حلّل كعالم



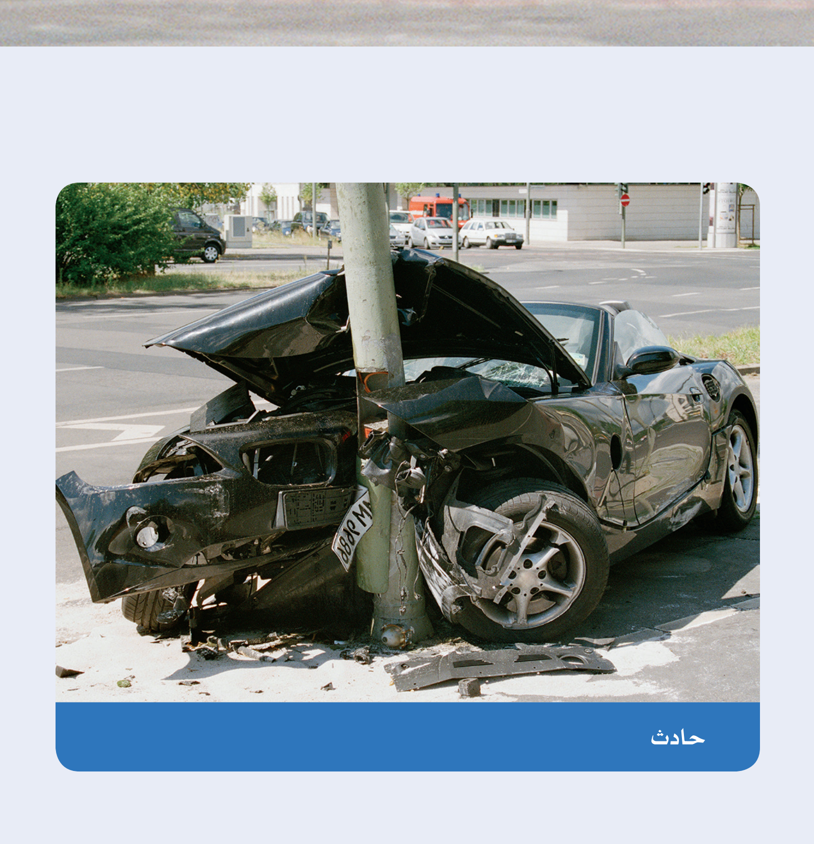
الكود السريع:
egs4150

## تأثير السرعة في التصادم

هل تذكر دحرجة السيارات اللعبة على السطح المائل؟ تعلمت أن سرعة السيارة تؤثر في مدى حركة الكوب بعد تصادم السيارة به. أثناء **القراءة**، قم **بتظليل** المعلومات التي تدعم الأنماط التي شاهدتها في بيانات النشاط الخاصة بالتحرك على الأسطح المائلة.

## تأثير السرعة في التصادم

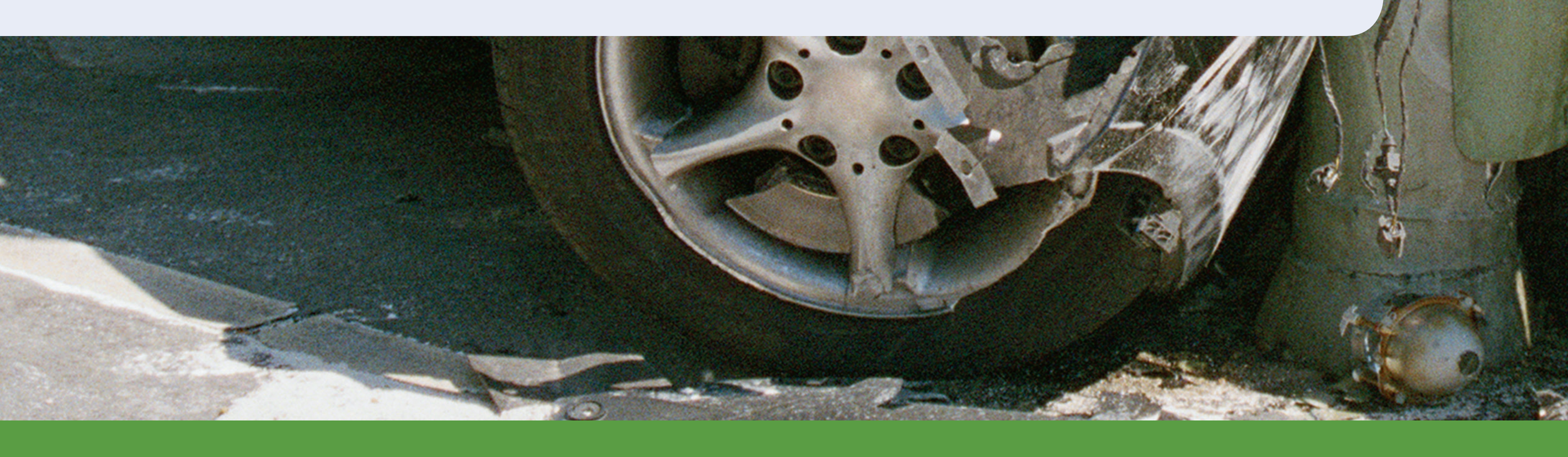
تعتمد طاقة الحركة التي يمتلكها الجسم على سرعته، فكلما زادت سرعة الجسم، زادت طاقته. وعندما يصطدم جسم بآخر فهو ينقل إليه بعضًا من طاقته. كلما زادت سرعة الجسم، زاد مقدار الطاقة التي ينقلها، وقد تأتي بعض هذه الطاقة في صورة حرارة أو ضوء أو صوت؛ ولهذا تُصدر الكرة المطاطية السريعة صوتًا أعلى عند اصطدامها بالمضرب مقارنة بالكرة بطيئة السرعة. قد تتسبب الأجسام المسرعة في ضرر أكبر بسبب طاقتها الزائدة مقارنة بالأجسام البطيئة، وعندما تصطدم هذه الأجسام السريعة بجسم تكون قوتها أكبر، ويمكن لتلك القوة أن تلحق الضرر بمصد السيارة، لدرجة لا يمكن إصلاحه.



حادث

إذا زادت سرعة السيارة إلى الضعف، فإن طاقة حركتها تزيد أربعة أضعاف، وسيَنتج عن هذه الطاقة بذل مقدار كبير من القوة في حالة الحوادث، وهذا أحد أسباب خطورة القيادة السريعة. إذا كانت هناك سيارتان تندفعان في اتجاه معاكس لبعضهما، فستعتمد القوى المبذولة عند وقوع الحادث على سرعة كلتيهما معًا، مما قد يؤدي إلى إحداث أضرار خطيرة. في رأيك، ماذا سيحدث إذا تصادمت سيارتان تتحركان بسرعات مختلفة وفي نفس الاتجاه؟ كيف تقارن بين القوى في حالة ما إذا كان التصادم من الأمام أو من الخلف؟







نشاط ٦

## ابحث كعالم



الكود السريع:
egs4151

### البحث العملي:
### السرعة والتصادم

والآن بعد مراجعة البيانات الخاصة بالتحرك على الأسطح المائلة، أصبحت على دراية بأن الأجسام تتحرك بمعدل سرعة أعلى من معدل سرعة طاقة الحركة. دعنا الآن نعرف المزيد عن تأثير القوة في السرعة وطاقة الحركة. ستستخدم في هذا النشاط كرة صلصال ودبوسًا لاستنتاج العلاقة بين سرعة الأجسام وطاقة حركتها.

#### التنبؤ

في رأيك، ما هو تأثير مقدار القوة في طاقة الحركة للجسم؟

قد تتنوع الإجابات. كلما زاد مقدار القوة، زادت طاقة الحركة التي يكتسبها الجسم.

ما العلاقة بين السرعة وطاقة الحركة؟

قد تتنوع الإجابات. كلما زادت سرعة الجسم، زادت طاقة حركته.

**المهارات الحياتية** يمكنني التأمل في كيفية عمل الفريق.

## ما المواد التي ستحتاج إليها؟ (لكل مجموعة)

- ٣ أعواد خلة أسنان
- شريط قياس
- مسطرة
- صلصال أو عجين
- ورق مقوى
- دبوس




### خطوات التجربة

١. ضع الدبوس في قطعة من الورق المقوى ثم ضعها على الأرض على أن يكون رأس الدبوس إلى أعلى، فالورق المقوى والدبوس هما منصة الاختبار.

٢. اصنع كرة من الصلصال وقم بتسوية جوانبها بيديك. واستخدم قطعة الصلصال نفسها في الاختبارين وقم بتسوية جوانبها تبعًا لمتطلبات النشاط.

٣. افحص قاعدة الاختبار لتتأكد أن رأس الدبوس يتجه إلى أعلى، وامسك كرة الصلصال أعلى القاعدة بمسافة متر، وافتح يدك ببطء لتسقط على الدبوس واحرص على عدم رميها. قد تحتاج إلى إسقاط الكرة على الدبوس لعدة مرات، وقد ينغرز رأس الدبوس متسببًا في ثقب في الصلصال.

٤. انزع كرة الصلصال من الدبوس بحرص، وقم بقياس أعمق جزء من الثقب مستخدمًا عود خلة الأسنان، وذلك بوضع علامة على عود خلة الأسنان في كرة الصلصال وقياس المسافة بالمسطرة، واحرص على عدم دفع عود خلة الأسنان في كرة الصلصال لمسافة أبعد من الثقب الذي تم صنعه وسجِّل القياس.

٥. قم بتسوية كرة الصلصال وكرِّر التجربة بزيادة قوة إسقاط الكرة ورميها على الدبوس من مسافة متر.

٦. كرِّر التجربة مرة أخرى وارمِ الكرة بقوة أكبر فوق الدبوس.

| مقدار القوة | عمق الثقب |
|---|---|
| إسقاط | |
| رمي عادي | |
| رمي بقوة | |

## فكّر في النشاط

ما النتيجة التي يمكنك استنتاجها عن العلاقة بين السرعة وطاقة الحركة، بناءً على هذه التجربة؟

قد تتنوع الإجابات. كلما زادت سرعة الجسم المتحرك، زاد مقدار طاقة حركته في التصادم (زاد عمق الثقب).

كيف يمكنك مقارنة نتائج هذه التجربة بنتائج اختبارات "التحرك على الأسطح المائلة"؟ وما أوجه الاختلاف؟

قد تتنوع الإجابات. لقد شاهدت العلاقة نفسها بين السرعة وطاقة الحركة في كلا الاختبارين، وأظهرت هذه التجربة تأثير سرعة (قوة) الجسم في نتائج التصادم، بينما أظهرت التجربة الأخرى قياس تغيرات السرعة مع مختلف الأسطح المائلة.

ما الذي يمكن أن نعرفه من خلال عمق الثقب عما يحدث في حوادث التصادم الواقعية؟

قد تتنوع الإجابات. كلما زادت سرعة السيارة، زاد مقدار الضرر عندما ترتطم بشيء ما.



نشاط ٧

## حلّل كعالم



الكود السريع:
egs4154

## تأثير كتلة الأجسام في التصادم

يمكن أيضًا لكتلة الأجسام في التصادم أن تؤدى إلى تغيير كبير في نتائج التصادم. **انظر** إلى الصورة في الأسفل، **فكر** في المركبات التي قد تؤدي إلى حدوث ضرر أكبر في حالة التصادم. **اقرأ** النص ثم **اختر** اثنتين من الجمل الافتتاحية لمساعدتك في **مناقشة** أفكارك مع زملائك.

## تأثير كتلة الأجسام في التصادم



مقارنة الشاحنات

لماذا تحتاج محركًا أكبر من محرك السيارة لتحريك شاحنة؟ هناك اختلاف بين **كتلة** كل مركبة، حيث إن كتلة الشاحنة أكبر من كتلة السيارة بكثير، وكلما تحركت المركبة أسرع، تحولت طاقة الوقود التي يستهلكها المحرك إلى طاقة الحركة.

وكلما كانت المركبة كبيرة الكتلة، زاد استهلاك الوقود وزاد اكتساب طاقة الحركة، كما أن الشاحنة التي تتحرك بسرعة مساوية لسرعة السيارة تمتلك طاقة حركية أكبر، وإذا تضاعفت كتلة الجسم تضاعفت طاقته الحركة عند سرعة معينة؛ لذا فإن الشاحنة التي تزن طنًّا تمتلك نصف مقدار طاقة الحركة التي تمتلكها شاحنة تزن طنين إذا كانتا تسيران بالسرعة نفسها.

مصدر الصورة: Pixabay

*تابع تأثير الكتلة في التصادم*

ولهذا تتسبب المركبة الكبيرة في أضرار هائلة عندما تصطدم بشيء ما مقارنة بمركبة صغيرة الحجم متساوية في السرعة. إذا اصطدم أحد المارة بدراجة تبلغ سرعتها ٢٠ كيلومترًا في الساعة، فهو في الأغلب سينجو، وإذا اصطدمت به سيارة بهذه السرعة، فقد تتسبب في قتله، وإذا اصطدمت به شاحنة فهو هالك لا محالة.

مصدر الصورة: Pixabay

والآن **اختر** اثنين من الجمل الافتتاحية من المخطط التالي،
ثم **ناقش** ما قرأت.

| اسأل | وضّح | اربط |
|---|---|---|
| لا يمكنني فهم هذا الجزء.... . . | دعني أشرح .... . . | هذا يذكرني بـ . . . |
| ماذا لو . . . | لا، أظن أن هذا يعني. . . | الاختلافات هي . . . |
| **توقّع** | **علّق** | **اشرح** |
| أتساءل عما إذا . . . | هذا محير لأن . . . | الفكرة الأساسية هي . . . |
| أعتقد أن . . . | هذا صعب لأن . . . | حسبما فهمت إن. . . |

كيف تؤثر كتلة الجسم فيما يحدث عند التصادم؟



نشاط ٨

## ابحث كعالم





الكود السريع:
egs4153

## البحث العملي:
## الكتلة في حالة التصادم

لقد تعلمت أساليب مختلفة للتفكير في الحركة والتعبير عنها. وقمت أيضًا بالبحث عن السرعة واكتشاف القوة وقياس الطاقة. ستقوم في هذا البحث أولًا بقياس سرعة السيارات اللعبة مختلفة الكتلة والتي تتحرك على أسطح مائلة، ومن ثم قياس المسافة التي يتحركها كوب ورقي عندما ترتطم به أجسام ثقيلة وأخرى خفيفة.

### التنبؤ

ما العلاقة بين الكتلة والسرعة؟

قد تتنوع الإجابات. كلما زادت كتلة الجسم، زادت سرعته.

ما العلاقة بين الكتلة وطاقة الحركة؟

قد تتنوع الإجابات. كلما زادت كتلة الجسم المتحرك، زادت طاقة حركته.

**المهارات الحياتية** يمكنني التأمل في كيفية عمل الفريق.

## ما المواد التي ستحتاج إليها؟ (لكل مجموعة)

**الجزء الأول**

- سيارة لعبة
- مقياس أو ميزان
- حلقات معدنية، مشابك ورق، عملات معدنية، ورقة
- كتب، ٢
- ورق مقوى (لإنشاء سطح مائل)
- شريط لاصق
- ساعة إيقاف
- شريط قياس

**الجزء الثاني**

- خيط طوله متر
- كوب ورقي أو علبة حليب
- سيارة لعبة أو أجسام خفيفة وأخرى ثقيلة حسبما يتوفر في الفصل
- مسطرة




## خطوات التجربة

**الجزء الأول: كيف تؤثر الكتلة في السرعة؟**

١. استخدام حلقات أو أوزان أخرى لإضافة وزن إلى اثنتين من السيارات الثلاث.

٢. ضع أحد طرفي السطح المائل من الورق المقوى على سطح كتابين بعضهما فوق بعض.

٣. استخدام شريطًا لوضع علامة على خط النهاية.

٤. قم بوزن السيارة اللعبة ثم سجل حجم كتلتها في الجدول في الأسفل.

٥. إطلاق السيارات من أعلى السطح واحدة تلو الأخرى وتسجيل الزمن المستغرق لعبور خط النهاية. اختبر كل سيارة ثلاث مرات.

**الجزء الثاني: قياس طاقة الحركة**

١. اربط أحد أطراف الخيط بقلم رصاص، واربط السيارة الأخف وزنًا بالطرف الآخر.

٢. ضع كوبًا ورقيًا على الأرض في طريق تأرجح السيارة. ضع علامة في الأرض على مكان بداية الكوب باستخدام شريط لاصق.

٣. ضع السيارة بشكل مستقيم حتى يكون الكوب في مسار التأرجح عند الانطلاق.

٤. اطلق الكرة لتصطدم بالكوب.

٥. ضع علامة عند مكان تحرك الكوب باستخدام شريط لاصق ثم قم بقياس مدى بُعد ذلك عن موضع البداية.

٦. كرر التجربة بسيارات أثقل وزنًا.

٧. دوّن نتائجك.

بيانات تأثير الكتلة في السرعة

| سيارة | الكتلة | المحاولة | السرعة |
|---|---|---|---|
| ١ | | ١ | |
| ١ | | ٢ | |
| ١ | | ٣ | |
| ٢ | | ١ | |
| ٢ | | ٢ | |
| ٢ | | ٣ | |
| ٣ | | ١ | |
| ٣ | | ٢ | |
| ٣ | | ٣ | |

بيانات قياس طاقة الحركة

| السيارات (من الأخف وزنًا إلي الأثقل) | كم عدد السنتيمترات التي تحركها الكوب؟ |
|---|---|
| ١ | |
| ٢ | |
| ٣ | |

### فكّر في النشاط

ماذا حدث لسرعة السيارة عندما زادت كتلتها؟

زادت سرعة السيارة عندما زادت كتلتها.

كيف تقارن نتائج اختبار السرعة بنتائج اختبار طاقة الحركة؟

زادت السرعة وطاقة الحركة بزيادة الكتلة.

كيف يمكنك مقارنة نتائج هذه التجربة بنتائج اختبارات التحرك على الأسطح المائلة،
والسرعة، والتصادم السابقة؟ وما أوجه
الاختلاف؟

قد تتنوع الإجابات. زادت السرعة وطاقة الحركة بزيادة ميل الزاوية والكتلة،
واختلاف المتغيرات عن بعضها البعض والمتمثلة في زاوية الميل والكتلة، أدي
لوجود بيانات مختلفة.

في رأيك، ماذا سيحدث إذا استخدمت سيارة لعبة تزيد كتلتها عن كتلة مثيلاتها في التجارب السابقة؟

قد تزيد سرعة السيارة اللعبة وطاقة حركتها.

ما الذي توضحه النتائج التي توصلت إليها عن تصادم السيارات أو "المركبات" في الحياة الواقعية؟

قد تتنوع الإجابات. تمتلك المركبات ذات الكتلة الأكبر قدرًا أكبر من طاقة الحركة
عند تساوي سرعاتها مقارنةً بتلك ذات الكتلة الأقل، وتتسبب في وقوع ضرر أكبر
في حالة التصادم.

## هل تفنى الطاقة عند التصادم؟




نشاط ٩

## حلّل كعالم



الكود السريع:
egs4155

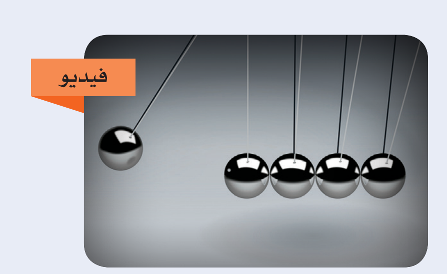
## تحولات الطاقة أثناء التصادم

أنت تعرف مسبقًا أنه عند تصادم جسمين معًا يحدث انتقال للطاقة. عند اللعب بكرات البليّ الصغيرة، تنتقل طاقة الحركة من ذراعك إلى الكرة، ثم تنتقل الطاقة من تلك الكرة إلي الكرة الأخرى التي تقوم بضربها لتخرجها من المثلث، حينها تسمع صوت الطقطقة! يعد الصوت الذى تسمعه عند تصادم كرات البليّ طاقة أيضًا. من أين تأتى هذه الطاقة الصوتية؟ **اقرأ** النص الخاص ببندول نيوتن؛ وأثناء قراءتك **ظلل** كل صور الطاقة التي تتحول إليها طاقة الحركة. ثم **شاهد** مقطع الفيديو للتوضيح.

مصدر الصورة: Pixabay

## تحولات الطاقة أثناء التصادم

قد تكون قد لاحظت أثناء مشاهدة المقطع حدوث تحولات الطاقة وتغيراتها عند تصادم جسمين. يعتمد مقدار الطاقة على طاقة الحركة الخاصة بالأجسام واتجاه حركتها، ويتم تحديد طاقتها الحركية من خلال سرعتها وكتلتها. ماذا يحدث لكل تلك الطاقة الحركية عند تصادم الأجسام ببعضها؟



### تابع تحولات الطاقة أثناء التصادم

إن الطاقة لا تفنى، وعند حدوث تصادم تتساوى الطاقة الداخلية مع الطاقة الخارجية، كما تختزن الطاقة عند التصادم. يمكننا عرض مثال على التصادم باستخدام ما يطلق عليه بندول نيوتن. ينتقل معظم مقدار الطاقة في البندول إلى الكرات الأخرى، ولهذا يتساوى عدد الكرات التي تتحرك على كلا جانبيه.

قد تلاحظ فقدان بعض مقدار الطاقة في صورة طاقة صوتية، والبعض الآخر يُفقد في صورة الاحتكاك بين الخيط والأجزاء الأخرى عند تحرك الكرات، وتفقد الكرات بعض الطاقة بتحركها في الهواء. وإذا تركت الخيط لفترة، فستفقد الكرات طاقة حركتها وتتوقف بعد الكثير من التصادمات.

**تحدّث إلى زميلك،** إذا اصطدمت السيارة بلافتة التوقف، فلا تنتقل كل الطاقة إلى اللافتة. إلى أين أيضًا تذهب الطاقة؟



نشاط ١٠

## سجّل أدِلّة كعالم



الكود السريع:



egs4158

### التصادم

الآن وقد تعلمت عن الطاقة والتصادم، انظر مرة أخرى إلى صورة ضرب الكرة بالمضرب. لقد شاهدته من قبل في "تساءل".

كيف تصف ما حدث عندما ضرب المضرب الكرة؟

---

---

---

ما الاختلاف بين تفسيرك الحالي وتفسيرك السابق؟

---

---

---

**انظر** إلى سؤال: "هل تستطيع الشرح؟". لقد قرأت هذا السؤال في بداية الدرس،



### هل تستطيع الشرح؟

ماذا يحدث للأجسام عندما تتصادم مع بعضها البعض؟

**المهارات الحياتية** أستطيع تطبيق فكرة بطريقة جديدة.

مصدر الصورة: (a) Pixabay, (b) Rosli Othman / Shutterstock.com

والآن، استعن بأفكارك الجديدة للإجابة عن الأسئلة. لتخطيط التفسير العلمي الخاص بك، **اكتب** فرضيتك أولًا. فرضيتك هي إجابة من جملة واحدة تشرح ما استنتجته. ولا يجب أن تبدأ بنعم أو لا.

فرضيتي:

ستتنوع إجابات التلاميذ.

بعد ذلك، **قم** بتسجيل الدليل الذي يدعم فرضيتك، ثم **اشرح** تعليلك. يربط التعليل بين الفرضية والدليل. ويبين كيف أن البيانات تعد دليلًا لدعم الفرضية.

| الدليل | التعليل الذي يدعم الفرضية |
|---|---|
| لقد لاحظنا أنه كلما زادت قوة رمي كرة الصلصال على الدبوس ازداد عمق الثقب، وهذا يعني أن زيادة السرعة تعني زيادة مقدار طاقة الحركة في التصادم. لقد لاحظنا في عمليات البحث الأخرى أن السيارات الأثقل تتحرك على السطح المائل بشكل أسرع وتمتلك قوة أكبر عند اصطدامها بالكوب. كما أنها وقعت على الرمال بقوة أكبر متسببةً في زيادة الثقب؛ مما يدل على أنها تمتلك طاقة حركية أكبر لنقلها عند التصادم. | تنتقل الطاقة عندما يصطدم جسم بآخر، ويمتلك الجسم الذي يتحرك بسرعة أعلى طاقةً أكبر من تلك التي يملكها الجسم الذي يتحرك بسرعة أبطأ، ويتسبب الجسم الذي يمتلك مقدارًا أكبر في حدوث أضرار أكبر مقارنة بالجسم الآخر. كما يتسبب الجسم الأكبر حجمًا في حدوث أضرار أكثر مما يتسبب فيها الجسم الأصغر. كلما زادت كتلة الجسم زادت طاقة حركته، ويوفر مقدار طاقة الحركة الكبير فرصة أكبر لنقل الطاقة. |

والآن، **اكتب** تفسيرك العلمي.

يعتمد مقدار طاقة الجسم المتحرك على كتلته وسرعته، إذا كان هناك جسمان مختلفان في الوزن ويتحركان بنفس السرعة، فإن الجسم المتحرك الأثقل وزنًا يمتلك طاقة أكبر من الجسم الأخف وزنًا. وإذا كان هناك جسمان متساويان في الكتلة، فإن الجسم الأسرع يمتلك طاقة أكبر مما يمتلكها الجسم الأبطأ؛ ولذلك تتسبب السيارة في ضرر كبير إذا اصطدمت بحائط وهي تتحرك بسرعة أكبر. عندما تتصادم الأجسام تتحول الطاقة، وأحيانًا تتحول إلى طاقة حركية، أو حرارية، أو صوت. تعلمنا من النص ومن مقاطع الفيديو أن الطاقة في بندول نيوتن تتحول إلى صوت واحتكاك كلما تحركت الكرات، وتفقد الكرات المتحركة طاقة حركتها في النهاية وتتوقف عن الحركة.





# التطبيق العملي



الكود السريع:
egs4159



نشاط ١١

## حلّل كعالم

## شرطة التحقيق في التصادم

هل تحب حل الألغاز؟ هل تجيد البحث عن التفاصيل المهمة؟ إن كنت كذلك، فقد تهتم بالعمل في شرطة التحقيق في التصادم. **اقرأ** النص، أثناء القراءة **ظلل** القياسات التي ينبغي على المحقق أخذها.

مصدر الصورة: Pixabay

### شرطة التحقيق في التصادم

يتعامل رجال الشرطة مع حادث التصادم على أنه لغز، ويستخدمون في حله قوانين نيوتن للحركة، يستخدم العلماء الدلائل لتفسر أن الأجسام المتحركة ستستمر في حركتها إلى أن تتوقف بفعل شيء ما.



تصادم السيارات

يستعين رجال الشرطة بسيارات الحوادث المحطمة لتعرّف ما يحدث عند التصادم، حيث يجب أن يكتشفوا ما تسبّب في حدوث التصادم، ويجب أن يعرف المحقق قائدي السيارتين ليحدد من تسبب في الحادث. يمكن لشرطة التحقيق اكتشاف المزيد عن التصادم من خلال تطبيق معلوماتهم عن القوة والطاقة والحركة.

يتعين عليه في المهمة الأولى أخذ القياسات من مكان الحادث، حيث إنه يقيس مدى الضرر الواقع ومكان السيارات ومكان وقوفهم بعد الحادث. وفي بعض الأوقات، قد لا يأخذ المحقق القياسات من مكان الحادث بشكل مباشر، بل يعتمد على الصور ومقاطع الفيديو حيث إنها توفر المعلومات اللازمة.

فتفاصيل الصورة تساعد المحققين في تعرف تفاصيل الحادث حتى لا يتسبب في عرقلة الطريق، كما يتم الاحتفاظ بالسيارات للتحقق من الضرر بشكل دقيق،

حيث إنهم يحتاجون إلي معرفة القوة التي أثرت في المركبة بالإضافة إلى كتلتها، وقياس الكتلة بشكل مباشر باستخدام ميزان. للتمكن من معرفة مقدار القوة، يستخدم المحققون مواد مرجعية، وهذه المواد هي قياسات تأتي من الشركة المصنعة للسيارة. تقوم الشركات بتعريض السيارات للتصادم من خلال إجراءات محكمة، فهم يضعون أجهزة لقياس القوة مباشرةً. ويتغير الضرر الواقع على السيارة بتغير القوة. ويقارن محققو التصادم بين السيارات التي تعرضت للتصادم وبيانات الشركة المصنعة؛ مما يساعدهم على معرفة مقدار القوة المؤثرة في التصادم.

مصدر الصورة: Pixabay

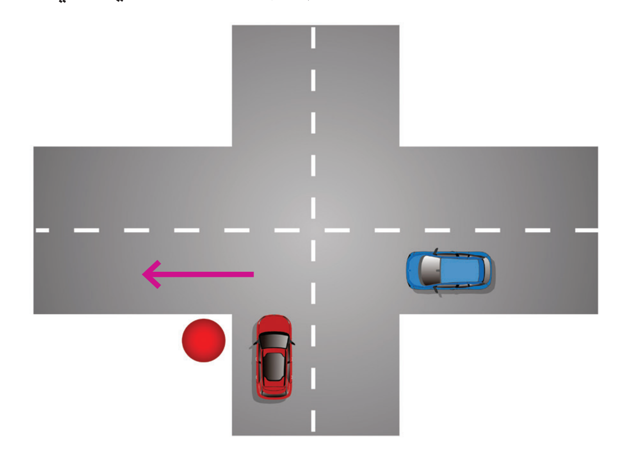


## سيناريوهات مكان الحادث: الصدمات الأمامية والجانبية من الأعلى

**اقرأ** السيناريوهات **وأكمل** الأنشطة.

تتحرى محققة التصادم مكان حادث تصادم سيارتين، وقد رسمت مخطط السيارات قبل حدوث التصادم. تسير السيارة الحمراء داخل التقاطع من خط التوقف بينما تستمر السيارة الزرقاء في السير بشكل مستقيم، فصدمت السيارة الزرقاء الأخرى الحمراء.

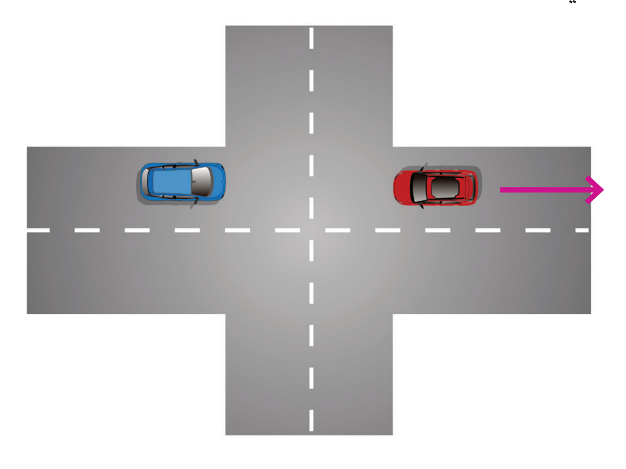
**ارسم** سهمًا يوضح اتجاه السيارة الحمراء بعد التصادم، مع افتراض تساوي كتلتي السيارتين.



تتحرى المحققة مكانًا لحادث آخر، وقد رسمت مخطط السيارات قبل حدوث التصادم. تسير السيارة الحمراء في التقاطع بشكل صحيح، وتسير السيارة الزرقاء في الاتجاه الخاطئ، وتواجهت السيارتان. تُظهر بيانات المحققة تصادم السيارتين من الأمام.

**ارسم** سهمًا يوضح اتجاه السيارة الحمراء بعد التصادم، كانت السيارة الزرقاء مسرعة بينما كانت الحمراء تسير بسرعة أقل من الحد القانوني.

مع افتراض تساوي كتلتي السيارتين.



مصدر الصورة: Pixabay



نشاط ١٢

## قيّم كعالم



الكود السريع:
egs4160

## راجع:
## الطاقة والتصادم

فكر فيما تعلمته حتى الآن عن التصادم. ما العلاقة بين الطاقة، والحركة، والسرعة، والتصادم؟ أثناء مراجعة هذا المفهوم، استخدم المساحة الفارغة **لتلخيص** معلوماتك. **اشرح** ما يحدث عند تصادم الأجسام وكيف تنتقل الطاقة؟ إذا كانت لديك أسئلة إضافية عن السرعة، **فاكتبها** في الأسفل ثم **شاركها** مع معلمك وزملائك.

ستتنوع إجابات التلاميذ.

**تحدّث إلى زميلك،** بإمكانك الآن تطبيق معلوماتك عن الطاقة والحركة والسرعة والتصادم في مشروع الوحدة. فكر في طريقة لتحسين خصائص السلامة في المركبات من خلال معلوماتك عن مفهوم تصادم السيارات.

## حل المشكلات كعالم



الكود السريع:
egs4162

### مشروع الوحدة: سلامة المركبة

يصمم صانعو السيارات المركبات بما يوفر أقصى قدر من السلامة، ولكن كيف يسعهم معرفة ما يحدث للسيارات في مختلف حالات التصادم؟ هل يمكن تصميم سيارات آمنة في كل حالات التصادم؟

تصادم السيارات



**المهارات الحياتية** أستطيع استخدام المعلومات في حل مشكلة.

تتضمن خصائص السلامة العامة للسيارات حزام الأمان، وأكياس الهواء، ومساند الرأس، ونظام منع انغلاق المكابح، ويبحث صانعو السيارات دائمًا عن وسائل جديدة للحفاظ على سلامة الركاب والسائق. ويمكن الاستعانة بالتكنولوجيا الحديثة، ويدرس صانعو السيارات آثار تصادم السيارات لتصميم هذه التكنولوجيات. **شاهد** مقطع الفيديو و**أكمل** الأنشطة التالية.




عندما تسافر بالسيارة وتتوقف فجأة، ستظل القوة الأمامية لحركة السيارة تؤثر في الركاب. قد تكون قد شاهدت من قبل مقطع فيديو يعرض تصادم سيارة يركبها أحد تماثيل عرض الأزياء ويبدو كما لو أنه يطير إلى الأمام. وبالرغم من أن أحزمة الأمان تستخدم لتثبيت الراكب في مكانه فلا يصطدم بعجلة القيادة أو بلوحة التابلوه أو بالزجاج الأمامي، لكن في بعض الأحيان لا تكون وحدها كافية لحمايته. قد أضيفت الوسائد الهوائية إلى العديد من السيارات داخل الجزء الأمامي من المركبة وعلى جوانب الأبواب؛ وذلك لحماية الركاب أثناء حوادث التصادم أو التوقف المفاجئ، وتطوى هذه الوسائد داخل هيكل السيارة وتعمل عند حدوث تغير مفاجئ في الاتجاه أو الحركة أو كنتيجة لوقوع تصادم. وصممت لتقوم بسند الركاب حتى لا يصطدموا بأجسام السيارة الصلبة أو يطيروا إلى الأمام خارج المركبة.

## احتياطات السلامة عند التصادم

لقد تعرفت أهمية الوسائد الهوائية في الحفاظ على سلامة الركاب. والآن عليك إجراء بحث على الإنترنت عن أحدث خصائص السلامة التي يستخدمها صانعو السيارات لحماية السائق والركاب. اختر أحدث هذه الخصائص فيما عدا الوسائد الهوائية التي ظهرت خلال العشر سنوات الأخيرة، وضع خطة لتطوير هذه الآلية.

ستقوم بعمل تقرير أو عرض تقديمي لمشاركة المعلومات مع المدرس أو الفصل، ويجب أن تصف في هذا التقرير تأثير التصادم في تفعيل نظام الجهاز ومَن المستفيد الأكبر من آلية حمايته، كما ينبغي أن يشمل التصميم الوسائل التي تخطط لاستخدامها لاختبار الجهاز، والتعديلات التي ستطبقها لتطويره بالاستعانة بالتكنولوجيا والابتكارات الأخرى.

ضع في التقرير حالات التصادم التي يوفر الجهاز أقصى حماية منها، واتجاه القوة في هذه الحالات، وتصدي وسائل الحماية لها. بالإضافة إلى مناقشة طريقة واحدة على الأقل لتطوير هذا الجهاز.

## ملاحظات

# الصف الرابع الابتدائي
# الموارد

- السلامة في فصول العلوم
- قاموس المصطلحات
- الفهرس

# السلامة في فصول العلوم

اتباع ممارسات السلامة الشائعة هو القاعدة الأولى لأي معمل أو البحث العلمي الميداني.

## الملابس الواقية

لعل إحدى أهم الخطوات في إجراء البحث الآمن هي ارتداء الملابس المناسبة.

- احرص على ارتداء القفازات لحماية يديك والنظارات الواقية لحماية عينيك عند التعامل مع المواد الكيميائية والسوائل أو الكائنات الحية.
- ارتدِ ملابس مناسبة وواقية. اربط الشعر الطويل من الخلف، واثنِ الأكمام الطويلة، وارتدِ معطفًا خاصًا بالمعمل أو مريلة فوق الملابس إذا أمكن. احرص دائمًا على ارتداء أحذية مغلقة. ارتدِ البناطيل الطويلة والأكمام الطويلة أثناء الأبحاث الميدانية.

## الاستعداد للحوادث

يمكن أن تقع الحوادث أثناء التجربة حتى إذا التزمت بسلوكيات السلامة، لذا فينبغي معرفة أماكن معدات الطوارئ إذا كانت متوفرة وكيفية استخدامها.

والأهم من ذلك، تنبيه معلمك وزملائك في الحال عند وقوع حادث، ولا تحاول تجاهل الأمر أو التعامل معه بمفردك، حيث يمكن لمعلمك وزملائك مساعدتك.



النظارات الواقية

## سلوك السلامة

هناك العديد من الطرق للحفاظ على السلامة أثناء إجراء البحث العلمي، وينبغي عليك استخدام سلوك السلامة المناسب قبل التجربة، وبعدها، وخلالها.

- اقرأ كل خطوات التجربة قبل بدء التجربة، وتأكد من فهمها بالكامل، واستعن بالمعلم إذا لم تفهم جزءًا منها.
- قم بجمع المواد وحافظ على نظافة ونظام مكان التجربة، ضع علامات بأسماء المواد على المواد الكيميائية التي تستخدمها.
- تأكد من اتباع خطوات التجربة بدقة أثناء التجربة، واستعن بالإرشادات والمواد التي وافق عليها معلمك فقط.
- يُمنع تناول الطعام أو الشراب أثناء التجربة، وإذا طلب منك معلمك شم رائحة مادة، فافعل ذلك من خلال تعبئتها من الحاوية في يديك، ودفع هواء كافٍ من المادة إلى وجهك لتبين الرائحة.
- ركز أثناء إجراء البحث على الخطوات والسلوك، حيث إن هناك الكثير من المواد والمعدات التي قد تسبب إصابة.
- التزم الرفق في معاملة النباتات والحيوانات أثناء البحث.
- تخلص من أي مواد كيميائية أو أي مواد مستخدمة بعد انتهاء التجربة، واستعن بالمعلم إذا لم تكن متأكدًا من كيفية التخلص من أي أغراض.
- تأكد من إرجاع أي مواد أو معدات إضافية إلى مكانها الصحيح.
- تأكد من نظافة ونظام مكان التجربة. اغسل اليدين بعناية.

## أ

**التسارع**
تغيير السرعة (بالزيادة أو النقصان)

**التكيّف**
سلوك أو سمة جسدية يتغيران عبر الزمن لمساعدة الكائن الحي على البقاء في بيئته (كلمة ذات صلة: يتكيف)

**الهواء**
الهواء طبقة من طبقات الغلاف الجوي هي الأقرب إلى الأرض؛ وهي الطبقة التي يستخدمها سائر الكائنات الحية على الأرض للتنفس

**الهوائي**
جهاز يتلقى موجات الراديو والإشارات التلفزيونية

**المنطقة القطبية الشمالية**
مكان ذو مناخ جليدي، مثل القطب الشمالي

## ب

**السلوك**
كل الأفعال وردود الأفعال التي يتخذها الحيوان أو الإنسان (كلمة ذات صلة: يتصرف)

**المخ**
مركز التحكم في جسم الإنسان؛ وهو جزء من الجهاز العصبي المركزي

## ج

**التخفّي**
التلون أو الأنماط المتغيرة التي يتخذها جسم الحيوان كي تسمح له بالتخفّي في بيئته من الأعداء

**الأخدود**
وادٍ عميق يتكون في الأرض نتيجة تدفق الماء

**الطاقة الكيميائية**
الطاقة التي تتحول إلى حركة أو حرارة

**التجوية الكيميائية**
التغير الذي يحدث للصخور والمعادن على سطح الأرض نتيجة التفاعلات الكيميائية





**شفرة**

معلومات يتم تحويلها إلى أشكال أخرى تمثلها مثل (استخدام النقاط والشرطات لتمثيل الحروف)

**التصادم**

لحظة تصادم جسمين بعضهما ببعض أو التحامهما بعنف

**التوصيل**

انتقال الطاقة مباشرة من جسم إلى آخر

**حفظ الطاقة**

الطاقة لا تُفنى ولا تُستحدث من عدم؛ بل تتحول من صورة إلى أخرى مثل تحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية

**ترشيد الاستهلاك**

حماية مورد معين من الإفراط في استخدامه لتجنب إهداره

**خطوط الكنتور**

الخطوط المرسومة على خريطة لإظهار ارتفاع الأماكن المستقرة والأماكن المتغيرة- تمثل الخطوط القريبة بعضها من بعض التضاريس الحادة، بينما تمثل الخطوط البعيدة الأسطح المستوية

**يتحول**

أي يتغير من صورة إلى أخرى

## د

**الدلتا**

شكل أرضي يشبه المثلث ويتكون من الرواسب والطمي الذي يتشكل نتيجة تدفق كمية مياه كبيرة من مصب النهر

**الترسيب**

تكوّن الرواسب مرة أخرى بعد أن تتحرك نتيجة لتآكل التربة

**الجهاز الهضمي**

الجهاز المسؤول عن تفتيت الطعام إلى أجزاء صغيرة كي تتمكن خلايا الجسم من استخدامها لتوليد طاقة





**رقمي**
إشارة غير مستمرة وتتكون من إشارات صغيرة منفصلة

**المرض**
خلل صحي يعيق أداء وظائف الجسم وتسبب الاعتلال عادة

**الكثبان الرملية**
تل من الرمال المتكونة بفعل الرياح




**الأذن**
العضو المسؤول عن السمع

**الأرض**
الكوكب الثالث ناحية الشمس؛ وهو الكوكب الذي نعيش عليه (كلمات ذات صلة: أرضي؛ الأرض: تعني التربة)

**الزلزال**
اهتزاز مفاجئ في طبقات الأرض يحدث نتيجة حركة الصخور في باطن الأرض

**النظام البيئي**
كل الكائنات الحية وغير الحية في العالم والتي يتفاعل بعضها مع بعض

**الطيف الكهرومغناطيسي**
النطاق الكامل لترددات الموجات الكهرومغناطيسية

**الارتفاع**
ارتفاع جزء من الأرض عن مستوى سطح البحر

**الطاقة**
القدرة على بذل شغل أو إحداث تغيير؛ القدرة على تحريك جسم لمسافة معينة

**مصدر الطاقة**
المصدر الذي تأتي منه صورة معينة من صور الطاقة

**انتقال الطاقة**
انتقال الطاقة من كائن حي إلى آخر عن طريق السلسلة أو الشبكة الغذائية؛ أو انتقال الطاقة من جسم إلى آخر مثل انتقال الطاقة الحرارية





**المهندس**
المهندسون لديهم مهارات خاصة، فهم يصممون الأدوات والتقنيات التي تساعد في حل المشكلات.

**البيئة**
كل الكائنات الحية وغير الحية التي تحيط بالكائن الحي

**تآكل التربة**
إزالة المواد الصخرية التي تعرضت للتجوية، فبعد تكسير الصخور، تنتقل الجسيمات الصغيرة إلى مواقع أخرى بفعل الرياح، أو الماء، أو الثلج، أو الجاذبية.

**يثور**
الفعل الناتج عن ثقب أو شرخ في سطح الأرض، وهو الانبعاث المفاجئ للغازات الساخنة أو الحمم البركانية المتجمعة داخل بركان (كلمات ذات صلة: ثوران)

**الانقراض**
يصف نوعًا من الحيوانات عاش على الأرض قديمًا ولكن لم يعد موجودًا (كلمات ذات صلة: انقراض)

## و

**السمة**
صفات تصف مظهر أو سلوك الشيء

**القوة**
الشد أو الدفع المؤثران في جسم ما

**توقعات الطقس**
تحليل بيانات الطقس والوصول إلى تخمين علمي عن الطقس في المستقبل؛ توقع حالة الطقس في المستقبل بناءً على بيانات الطقس

**الوقود الأحفوري**
الوقود الذي يستخرج من البقايا الحفرية من الكائنات الحية القديمة التي دفنت و تحللت على مدى فترة طويلة من الزمن، مثل الفحم، والنفط، والغاز الطبيعي





**الاحتكاك**

قوة تساعد على إبطاء أو توقف الحركة

**الوقود**

أي مادة تُستخدم لتوليد طاقة



## ز

**توليد**

تحويل صورة من صور الطاقة إلى كهرباء

**الحرارة الجوفية**

الحرارة المختزنة في باطن الأرض

**نهر جليدي**

صفيحة كبيرة من الجليد أو الثلج تتحرك ببطء فوق سطح الأرض

**طاقة وضع الجاذبية**

الطاقة المختزنة في جسم ما بناءً على طوله وكتلته

**الجاذبية**

القوة التي تجذب الأجسام ناحية مركز الأرض (كلمة ذات صلة: تجاذب)

## ح

**القلب**

العضو العضلي في الحيوان الذي يضخ الدم لسائر الجسم

**الحرارة**

انتقال الطاقة الحرارية

**البيات**

تقليل الحركة أثناء فصل الشتاء لحفظ الطاقة (كلمة ذات صلة: بيات شتوي)

**الطاقة الكهرومائية**

الكهرباء المتولدة نتيجة تحريك المياه المتدفقة ودوران التوربين

## ط

**المعلومات**

حقائق أو بيانات عن شيء ما؛ ترتيب أو تسلسل للحقائق أو البيانات





## ى

**مفتاح الخريطة**
أداة على الخريطة تُستخدم لشرح الرموز وتوضيح النطاقات

**الطاقة الحركية**
الطاقة التي يمتلكها الجسم نتيجة حركته

## ك

**التضاريس**
بنية طبيعية كبيرة على سطح الأرض، مثل الجبال، أو السهول، أو الأودية

**الحمم البركانية**
صخور منصهرة تخرج من ثقوب أو شقوق في القشرة الخارجية للأرض، وقد تحتوي على سوائل وغازات ولكن ستتحول إلى صخور صلبة حالما تبرد

**الضوء**
صورة من صور الطاقة التي تتحرك في موجات وجسيمات يمكن رؤيتها

## ل

**الماجما**
صخور منصهرة تحت سطح الأرض

**المجال المغناطيسي**
الفراغ القريب من المغناطيس أو التيار الكهربائي حيث يمكن تحديد وجود تأثير قوة فيه

**الخريطة**
نموذج مسطح يوضح منطقة معينة

**الكتلة**
مقدار المادة في الجسم

**المادة**
كل ما له كتلة ويشغل حيزًا من الفراغ

**مُتعرج**
مسار على شكل دائري أوغير مستقيم

**الهجرة**

انتقال مجموعة من الكائنات الحية من مكان إلى آخر عادة بسبب تغير الفصول

**النموذج**

رسمة، أو موضوع، أو فكرة تمثل حدثًا حقيقيًا أو عملية حقيقية.

**الحركة**

انتقال جسم من مكان إلى آخر (كلمة ذات صلة: يتحرك، حركة)

**الجبال**

منطقة من الأرض لها قمة ولها ارتفاع عالٍ (كلمة ذات صلة: سلسلة جبال)



**الأعصاب**

جزء من الجهاز العصبي تحمل الإشارات من المخ إلى الجسم ومن الجسم إلى المخ أو/و الحبل الشوكي

**غير المتجددة**

لا تُستحدث بعد استخدامها

**الموارد غير المتجددة**

موارد طبيعية توجد بكميات محدودة، أو التي لا يمكن استبدالها بالتقنيات الجديدة

**الطاقة النووية**

الطاقة المنبعثة من انشطار الذرة أو اندماجها في نواة أخرى

## ن

**المحيط**

مسطح مائي كبير من الماء المالح يغطي معظم الأرض

**الجسم المعتم**

يصف الجسم الذي لا ينتقل الضوء خلاله

**عضو الجسم**

مجموعة من الأنسجة التي تؤدي وظيفة معقدة في الجسم





**الكائنات الحية**

أي كائن حي

## س

**خريطة المادية**

نوع من الخرائط يوضح السمات الطبيعية لمنطقة معينة مثل الجبال والمسطحات المائية

**خريطة سياسية**

نوع من الخرائط يوضح الحدود السياسية داخل منطقة معينة مثل الدول والمدن

**يلوث**

أن تستخدم مواد ضارة تنتشر في الهواء، أو الماء، أو التربة (كلمة ذات صلة: تلوث، ملوث)

**التلوث**

انتشار مواد ضارة في الهواء أو الماء أو التربة (كلمة ذات صلة: يلوث)

**طاقة الوضع**

مقدار الطاقة المختزنة في الجسم، الطاقة التي يمتلكها الجسم نتيجة سكونه في موضعه

**الحيوانات المفترسة**

حيوانات تصطاد وتتغذى على الحيوانات الأخرى

**تتنبأ**

أن تخمن ماذا سيحدث في المستقبل (كلمة ذات صلة: التنبؤات الجوية)

**الفريسة**

حيوانات يتم اصطيادها والتغذي عليها من الحيوانات الأخرى

**حدقة العين**

الدائرة السوداء في مركز القرنية التي تتحكم في حجم الضوء التي تستقبله على العين

## ع

**الإشعاع**

طاقة كهرومغناطيسية (كلمة ذات صلة: يُشع)





**المستقبلات**
أعصاب تقع في مواقع مختلفة من الجسم وتكون مسؤولة عن استقبال المعلومات من البيئة

**ينعكس**
انعكاس الضوء على سطح (كلمة ذات صلة: الانعكاس)

**رد الفعل المنعكس**
الإستجابة التلقائية

**ينكسر**
انحناء الضوء نتيجة مروره خلال مادة معينة (كلمة ذات صلة: الانكسار)

**عن بعد**
التشغيل من مسافة بعيدة

**متجدد**
يمكن إعادة استخدامه أو تجدده

**موارد متجددة**
موارد طبيعية يمكن استبدالها

**يتكاثر**
إنتاج فصيلة أو فصائل؛ ولادة النسل (كلمة ذات صلة: التكاثر)

**المقاومة**
عندما لا تسمح المواد بانتقال الطاقة خلالها

**المورد**
مادة موجودة على القشرة الأرضية أو داخلها أو في الغلاف الجوي
ويمكن أن يستخدمها الإنسان

**يدور**
الاستدارة حول محور؛ الدوران (كلمة ذات صلة: الدوران)

## ف

**القمر الصناعي**
جسم طبيعي أو اصطناعي يدور حول جسم آخر في الفضاء

**الرواسب**
مواد صلبة، تحركها الرياح والمياه فتتجمع على سطح الأرض أو في قاع المياه

**هزة أرضية**
الاهتزازات التي تحدث في باطن الأرض أو أثناء الزلازل





**الحواس**
التذوق، واللمس، والشم، والسمع، والرؤية (كلمة ذات صلة: الأعضاء الحسية)

**التربة**
الطبقة الخارجية من قشرة الأرض حيث تنمو النباتات؛ تتكون من فتات النباتات الميتة والمواد الحيوانية، وكذلك فتات الصخور والمعادن

**الطاقة الشمسية**
الطاقة الواردة من الشمس

**الصوت**
أي شيء يمكنك سماعه وينتقل عن طريق اهتزازات في الهواء، والماء، والتربة

**الموجة الصوتية**
اهتزاز يحدث للصوت نتيجة انتقاله خلال مادة، تنتشر معظم الموجات الصوتية في كل الاتجاهات

**السرعة**
قياس مدى سرعة تحرك الجسم

**التحفيز**
الأشياء المحيطة المتسببة في ردود أفعالنا أو الاستجابات الجسدية الصادرة منا

**المعدة**
عضو عضلي في الجسم حيث يحدث الهضم الكيميائي والميكانيكي

**الشمس**
النجم الذي تدور حوله الكواكب

**يبقى على قيد الحياة**
استمرار الحياة أو الوجود، يحيا الكائن الحي حتى يموت، تعيش فصيلة معينة حتى تنقرض (كلمة ذات صلة: البقاء)

**النظام**
مجموعة من الأجسام التي تربطها علاقة وتعمل معًا لأداء وظيفة





## ص

**الصفائح التكتونية**

قطع كبيرة من قشرة الأرض

**الطاقة الحرارية**

طاقة في صورة حرارة

**اللسان**

عضو في الفم يساعد على مضغ الطعام والتحدث

**خريطة طبوغرافية**

خريطة تبين حجم وموقع معالم المنطقة، مثل المناطق الزراعية والطرق والمباني

**الخصائص**

خصائص أو صفات يتميز بها الكائن الحي

**الوسط الشفاف**

يصف المواد التي تسمح بانتقال الضوء من خلالها؛ المواد التي نرى من خلالها

**الرافد**

مجرى مائي عذب صغير مثل النهر أو الينبوع يتدفق منه الماء إلى مسطح مائي أكبر مثل البحيرة أو نهر أكبر

**التوربين**

جهاز مصمم للدوران في تدفق مائي، أو بخار أو رياح مما يولد الكهرباء

## ق

**الوادي**

منطقة منخفضة بين مرتفعين، غالبًا تُشكله المياه

**البركان**

فتحة في سطح الأرض تخرج منها الحمم والغازات أو الغازات المتفجرة فقط (كلمة ذات صلة: بركاني)





## ر

**ماء**

مركب يتكون من الهيدروجين والأكسجين، وقد يكون في صورة سائلة، أو ثلج، أو بخار

**طاحونة مائية**

هيكل يستخدم التوربين أو الساقية لتوليد الطاقة الحركية من حركة الماء لتشغيل الأجهزة أو كخطوة في توليد الكهرباء

**مستجمع المياه**

منطقة تُجمع فيها الأمطار والمياه السطحية وتصب في نفس النهر

**الموجة**

الاضطراب الناجم عن الاهتزازات؛ وتنتقل الأمواج بعيدا عن المصدر الذي تأتي منه

**التجوية**

تكسير فيزيائي أو كيميائي للصخور والمعادن إلى قطع أصغر أو محاليل مائية على سطح الأرض

**طاحونة الهواء**

هيكل يستخدم الشفرات الموضوعة بزاوية حول نقطة ثابتة لتحويل طاقة الرياح الحركية إلى طاقة يمكنها تشغيل الآلات أو توليد الكهرباء.

**الشغل**

قوة مؤثرة في جسم لتحريكه مسافة معينة



